

Actividad Matemática posibilitada mediante el estudio de situaciones económicas y/o financieras
en una población vulnerable

Joao Antonio Alfonso Pinilla

Código: 2208101

Trabajo de grado para optar al título de
Magíster en Educación Matemática

Directora

Sandra Evely Parada Rico

Doctora en Ciencias en la especialidad de Matemática Educativa

Codirector

Vicente Liern Carrión

Doctor en Ciencias Matemáticas

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias

Escuela de Matemáticas

Maestría en Educación Matemática

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

A Dios, quien ha sido mi refugio y fortaleza en cada paso del camino, permitiéndome superar cada obstáculo y alcanzar esta meta tan importante.

A mi abuela, Dilia María Méndez, mi segunda madre, por su amor incondicional, sabios consejos y las oraciones que siempre han guiado mi camino.

A mis queridos padres, Milady Pinilla y José Alfonso (Padre), quienes han sido el pilar fundamental de mi vida. Sin su amor, sacrificio y apoyo constante, nada de esto hubiera sido posible.

A mi hermano, José Alfonso (Hijo), gracias por estar siempre a mi lado, por tu amistad y por todos los momentos compartidos que han traído alegría a mi vida.

A mi compañera de vida, Katheryn Ramírez, por tu amor, paciencia y por creer en mí incluso cuando las circunstancias eran adversas. Tu apoyo ha sido esencial en esta travesía.

Agradecimientos

A Dios, por la fuerza, paciencia y guía en cada paso de mi camino.

A mis amados padres, Milady Pinilla y José Alfonso, gracias por ser el ejemplo viviente de que los sueños se alcanzan con amor y tenacidad.

A Katheryn Ramírez, mi compañera de vida, tus palabras y tu apoyo en mis momentos más difíciles fueron la luz que necesitaba para culminar esta etapa. Tu amor y tu presencia han sido un regalo invaluable en mi vida.

A mi hermano, gracias por tu apoyo constante en los momentos difíciles.

A mis tías y primos, gracias por recordarme el valor del apoyo familiar.

A los profesores que generosamente me abrieron las puertas de sus aulas.

A mi directora de tesis, Dra. Sandra Evely Parada Rico, mi madre académica. Tu paciencia, sabiduría y empuje han sido el faro que ha guiado este trabajo.

A mi Codirector, Dr. Vicente Liern Carrión, gracias por complementar esta guía con tus valiosos conocimientos y perspectivas, enriqueciendo aún más mi experiencia de aprendizaje.

A mis compañeros de estudio, Angélica, Yessika, Ana, José y Joaquín, gracias por la camaradería y los momentos de apoyo mutuo que hemos compartido.

A mis amigos Jhor Freddy Ochoa Restrepo y Jaiver Rey, gracias por ser mi soporte emocional y por caminar a mi lado en cada desafío.

A mis profesores Jorge Fiallo y Luis Ángel Pérez, cuyo apoyo ha sido crucial en mi formación.

A mis evaluadores, Olga Blasco y Johana Mendoza, por sus críticas constructivas que han perfeccionado mi investigación.

*A la Universidad Industrial de Santander y a la Escuela de Matemáticas, gracias por ser el lugar donde mis sueños se han realizado.
¡Gracias de todo corazón!*

Al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colombia – MINCIENCIAS quien está financiando el programa de investigación “Innovar en la Educación Básica para formar ciudadanos matemáticamente competentes frente a los retos del presente y del futuro”. Código1115-852 70767, con el proyecto “Diseños didácticos para la inclusión en matemáticas con la mediación de tecnología: procesos de formación y reflexión con profesores”. Financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología”. Código70783, con recursos del Patrimonio autónomo Fondo Nacional de financiamiento para la ciencia, la tecnología y la innovación Francisco José de Caldas, contrato CT 183-2021.

Tabla de contenido

Introducción	5
1. Algunos antecedentes y planteamiento del problema.....	10
1.1 Acercamientos a la educación financiera	10
1.2 Educación financiera y población vulnerable	19
1.3 Aproximaciones a las competencias financieras desde las matemáticas	21
2. Aspectos teóricos y conceptuales	24
2.1 Población vulnerable.	25
2.2 La Educación financiera.....	26
2.3 Actividad Matemática	32
2.3.1 La Actividad Matemática Vertical.....	33
2.3.2 La Actividad Matemática Horizontal.....	33
2.3.3 La Actividad Matemática Transversal	34
3. Metodología de la investigación.....	39
3.1 Fase I: Delimitación de la comunidad contexto del estudio	40
3.1.1 Acercamiento a los profesores.....	40
3.1.2 Acercamiento al contexto de investigación.	42
3.1.2.1 Corporación Instituto Decroly	42
3.1.2.2 Institución Educativa Oriente Miraflores.....	43
3.1.2.3 Institución Educativa Andrés Páez de Sotomayor -Sede B.	45
3.2 Fase II: Diseño de intervención.	46
3.2.1 Estructura de los talleres	46
3.2.2 Diseño de los talleres.	50
3.3 Fase III Implementación de la secuencia	50
3.3.1 La Corporación Instituto Decroly	50
3.3.2 La Institución Educativa Oriente Miraflores	52
3.3.3 La Institución Educativa Andrés Páez de Sotomayor -Sede B.....	53
3.4 Fase IV Valoración mediante juicio experto	55
3.5 Fase V Resultados	55
3.5.1 Talleres: Actividad Matemática a través de situaciones económicas y financieras..	56
3.5.1.1 Taller #1 Cálculo de IVA y descuentos.	56

3.5.1.2	Taller #2 Presupuesto y manejo de datos.....	63
3.5.1.3	Taller #3 Planeando mi futuro financiero (Meta de ahorro).....	67
3.5.1.4	Taller #4 Crédito.....	73
3.5.1.5	Taller # 5 Medios de pago	77
3.5.1.6	Taller # 6 Costo del descuento.....	82
3.5.1.7	Taller # 7 ¿Cómo me afecta la inflación?.....	86
3.5.1.8	Taller # 8 Globalización.....	90
3.5.1.9	Taller # 9 Proyecto final	92
3.5.2	Resultados de la valoración de talleres mediante juicio experto	95
4.	Conclusiones	99
4.1	Sobre el diseño de talleres	100
4.2	Sobre la implementación de talleres	101
4.3	Sobre la valoración de talleres.....	102
4.4	Perspectivas de investigación.....	103
	Referencias bibliográficas	105
	Apéndices.....	110

Lista de figuras

Figura 1. Malla de la cartilla-9°	16
Figura 2. Portada cartilla 9° proyecto EEF	17
Figura 3. Estructura conceptual de la ficha.....	17
Figura 4. Desarrollo de la ficha	18
Figura 5. Esquema del marco conceptual	24
Figura 6 Mapa de estratificación socioeconómico del Norte de Bucaramanga.....	43
Figura 7. Mapa de estratificación socioeconómica de Morrórico	44
Figura 8. Situación problema-taller #1	58
Figura 9. Situación problema-taller #2	64
Figura 10. Situaciones problema-taller 3	70
Figura 11 Situación problema taller #4.....	75
Figura 12 Situación problema taller # 5.....	78
Figura 13 Situación problema taller #6.....	82
Figura 14 Situación problema 1 taller # 7.....	87
Figura 15 Situación problema-2 taller # 7	89
Figura 16 Lectura taller #8.....	91
Figura 17 Preguntas proyecto final.....	93
Figura 18 Rúbrica para el taller #1	95

Lista de tablas

Tabla 1. Descriptores de la Actividad Matemática Vertical	33
Tabla 2 Descriptores de la Actividad Matemática Horizontal	34
Tabla 3 Descriptores de la Actividad Matemática Transversal	35
Tabla 4 Cronograma Colegio Decroly	51
Tabla 5 Cronograma colegio Oriente Miraflores.	52
Tabla 6 Cronograma I.E. Andrés Páez de Sotomayor	53
Tabla 7 <i>Estudiantes participantes</i>	54
Tabla 8 Descriptores taller #1	57
Tabla 9. Descriptores-taller #2.....	63
Tabla 10. Posible esquema taller #2.....	65
Tabla 11 Descriptores taller #3	69
Tabla 12 Descriptores del taller #4	74
Tabla 13 Descriptores del taller #5	78
Tabla 14 Descriptores taller #6	83
Tabla 15 Descriptores taller # 7	86
Tabla 16 Descriptores taller # 8	90
Tabla 17 Descriptores taller # 9-proyecto final	92
Tabla 18 Resumen valoración por juicio experto	97
Tabla 19 Puntuaciones del juicio experto	98

Lista de apéndices

Apéndice a Encuesta a profesores.....	110
Apéndice b Malla curricular	112
Apéndice c Rúbrica de valoración	116
Apéndice d Secuencia de talleres.....	126

Resumen

Título: Actividad matemática posibilitada mediante el estudio de situaciones económicas y/o financieras en una población vulnerable*

Autor: Joao Antonio Alfonso Pinilla**

Palabras clave: actividad matemática, situaciones económicas y/o financieras, población vulnerable.

Descripción:

Este documento reporta una investigación que exploró *¿cómo promover la Actividad Matemática de estudiantes de educación básica secundaria, en condiciones de vulnerabilidad, mediante el estudio de situaciones económicas y/o financieras?* El objetivo fue *diseñar, implementar y valorar una secuencia de talleres para promover la Actividad Matemática por parte de estudiantes de educación básica secundaria en condiciones de vulnerabilidad, mediante el estudio de situaciones económicas y/o financieras.* Teórica y conceptualmente, este trabajo se fundamenta en la definición de población vulnerable, la educación económica y financiera, y la Actividad Matemática (Vertical, Horizontal y Transversal) tal como lo describe Treffers (1987). La metodología de investigación adoptó un diseño curricular desde la perspectiva de Díaz-Barriga (1991), utilizando un enfoque fenomenológico. El estudio se desarrolló en cinco fases: delimitación de la comunidad y contexto del estudio; diseño de los talleres; implementación de la secuencia de talleres; evaluación mediante juicio experto; y análisis de los resultados del juicio experto. Como resultado principal, se consolidaron nueve talleres, los cuales fueron valorados positivamente por los expertos para fomentar la actividad matemática en estudiantes vulnerables a través de situaciones económicas y/o financieras.

*Trabajo de grado

**Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas. Maestría en Educación Matemática.
Directora: Sandra Evely Parada Rico. Codirector: Vicente Liern Carrión.

Abstract

Title: Mathematical Activity Enabled through the Study of Economic and/or Financial Situations in a Vulnerable Population*

Author: Joao Antonio Alfonso Pinilla**

Keywords: mathematical activity, economic and/or financial situations, vulnerable population.

Description:

This document reports on a study that explored how to promote Mathematical Activity among secondary education students in vulnerable conditions through the study of economic and/or financial situations. The goal was to design, implement, and evaluate a series of workshops to foster Mathematical Activity among secondary education students in vulnerable conditions, using economic and/or financial situations. Theoretically and conceptually, this work is based on the definition of vulnerable populations, economic and financial education, and Mathematical Activity (Vertical, Horizontal, and Transversal) as described by Treffers (1987). The research methodology adopted a curricular design from the perspective of Díaz-Barriga (1991), utilizing a phenomenological approach. The study was developed in five phases: delimitation of the community and study context; design of the workshops; implementation of the workshop sequence; evaluation through expert judgment; and analysis of the results from the expert judgment. The main outcome was the consolidation of nine workshops, which were positively evaluated by experts to promote mathematical activity among vulnerable students through economic and/or financial situations.

*Bachelors thesis

**Science Faculty. Mathematics school . Ms. Mathematics Education. Director: Sandra Evelyn Parada Rico. Codirector: Vicente Liern Carrión

Introducción

Durante la primera década del siglo XXI, la educación financiera se ha incorporado en la agenda política internacional, configurándose como un asunto prioritario que ha impulsado iniciativas en todos los países en busca del fortalecimiento de una cultura financiera en los habitantes. Uno de los factores que motivaron este tipo de formación fue la crisis financiera de 2007 en Estados Unidos, que alcanzó su punto más alto en 2008 y que fue generada en gran medida por los altos riesgos hipotecarios (Estrada Álvarez, 2014). Esta crisis demostró la necesidad y el papel preponderante que juega lo financiero en la economía, su impacto en los individuos, y en el bienestar y calidad de vida (Tafur, 2009). Asimismo, temas como el crédito, la inversión, y la tasa de interés, entre otros, suelen ser “totalmente desconocidos por parte de los ciudadanos promedio” (Arrubla, 2016, p. 100), resaltando la importancia de elevar el nivel de competencias financieras en la ciudadanía.

Resulta fundamental que las personas posean un conocimiento básico y esencial que les permita desempeñarse adecuadamente en situaciones que requieren habilidades financieras. Para ello, se deben ofrecer herramientas que les permitan enfrentar las crisis económicas y gestionar recursos. Actualmente, “las competencias financieras se consideran en todo el mundo como un elemento fundamental de la estabilidad y el desarrollo económico y financiero” (INEE, 2014, p. 8).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) realiza cada tres años un examen a estudiantes (de 15 años de países afiliados a esta entidad), en el marco del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), con el objetivo de evidenciar las habilidades y conocimientos necesarios para que estos estudiantes logren incorporarse plenamente

en una sociedad activa. Por ello, PISA en el año 2012 incluyó la evaluación de competencias financieras, con el fin de medir “el conocimiento y la comprensión necesarios para tomar decisiones en el ámbito de las finanzas cotidianas y para planificar diversos factores de su futuro próximo” (INEE, 2014, p. 7).

El campo de la economía y las finanzas, que tiene sus raíces en el desarrollo histórico de la humanidad, presenta amplias conexiones con diferentes campos del conocimiento, como la matemática. Liern (2012) menciona que la interacción entre la economía y la matemática es conceptual y que la “economía proporciona una valiosa área de aplicación de los conocimientos matemáticos y, además, genera problemas importantes” (p. 2).

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), organismo del Ministerio de Educación y Formación Profesional responsable de la evaluación del sistema educativo español, afirma que para desarrollar las competencias financieras son necesarios conocimientos, al menos básicos, en matemáticas (INEE, 2014). Mancebón y Pérez (2014) sostienen que las competencias financieras de los individuos están mediadas por la adquisición de conocimientos matemáticos y que la mejora de las habilidades financieras podría lograrse mediante avances en los conocimientos matemáticos.

Investigaciones como las de Jiménez y Vilaplana (2014) han demostrado que la combinación de Matemáticas y Educación Financiera favorece el desarrollo de comportamientos financieros responsables. Además, “la educación financiera puede proporcionar una perspectiva más aplicada para determinados conceptos matemáticos, lo que puede resultar útil para reducir el grado de abstracción” (Jiménez y Vilaplana, 2014, p. 86).

Países como España, Inglaterra, Australia y Escocia han incorporado la educación financiera en sus currículos, lo que ha permitido desarrollar habilidades competitivas valoradas por las pruebas PISA, adaptando las recomendaciones presentadas en los Principios y Buenas Prácticas de Educación y Concienciación Financiera propuestas por la OCDE (2005). Estos principios y buenas prácticas proponen trabajar transversalmente con el currículo en temas sobre: i) gestión de cuentas y tarjetas bancarias; ii) la planificación de las finanzas estimando los riesgos; iii) intereses o impuestos; iv) tópicos relacionados con sus derechos; v) deberes como consumidor; entre otras temáticas evaluadas en las pruebas PISA.

Colombia presentó los resultados más bajos según INEE (2013) en las competencias financieras de PISA en la evaluación de 2012. Por ello, en 2013, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la Asociación Bancaria de Colombia (Asobancaria) acordaron un convenio para la implementación del Proyecto de Educación Económica y Financiera (EEF), concebido como un proyecto pedagógico transversal que tiene como objetivo “fomentar el pensamiento crítico en los niños, niñas, adolescentes y jóvenes mediante el desarrollo de saberes, habilidades, actitudes y valores que les ayude a reconocer, comprender, analizar y decidir responsablemente frente a fenómenos económicos y financieros presentes en su cotidianidad” (MEN, 2014, p. 3).

En el INEE (2014) se menciona que las personas con un mayor nivel en competencias financieras provienen de un contexto de alto nivel educativo y de familias que manejan variedad de productos financieros. Así, para “facilitar la igualdad de oportunidades, es importante ofrecer una educación financiera a aquellos que de otro modo no tendrían acceso a ella” (INEE, 2014, p. 8). En este mismo sentido, el estudio realizado en Latinoamérica y el Caribe por la Corporación Andina de Fomento (García, Grifoni, López & Mejía, 2013, p. 12) indica que, a pesar de estos avances, los niveles de pobreza y desigualdad siguen siendo altos y la exclusión financiera

continúa afectando a sectores, tanto de la población urbana como rural, lo que puede dificultar el futuro desarrollo económico y social de la región. En efecto, los resultados de la encuesta nacional presentados por Reddy, Bruhn y Tan (2013) exponen que el 65% de los encuestados presenta una educación limitada con relación a las finanzas y que aquellos que se encuentran en situación de vulnerabilidad son quienes presentan dificultades económicas.

Por otra parte, incluir la educación financiera desde edades muy tempranas permite elevar el nivel de alfabetización financiera, facilitando los hábitos financieros responsables en los ciudadanos, por tal razón es importante que las instituciones educativas se apropien de esta formación, ya que “están en una posición ventajosa para lograr que las competencias financieras lleguen a todos los grupos sociales, incluidos los más vulnerables” (INEE, 2014, p. 9).

Frente a todo lo anterior, consideramos que, para lograr un acercamiento a las competencias financieras de los diferentes grupos o sectores sociales, principalmente de los más vulnerables, es necesario trabajar situaciones de su contexto, que permitan romper el ciclo de desconocimiento sobre fenómenos como cálculo de intereses, impuestos, promociones, descuentos, inflación, distribución de ganancias-producción, etcétera. En este orden de ideas, se consolidó este documento como el reporte final del estudio, cuya organización se esboza a continuación:

Capítulo 1. Algunos antecedentes y planteamiento del problema: Aquí exponemos algunas elementos teóricos y políticas relacionados con la educación financiera a nivel internacional y nacional; se describe la incidencia de las investigaciones en el campo de la educación matemática, resaltan la importancia de lo económico-financiero en contextos vulnerables; finalmente, se enuncia concretamente la pregunta y el objetivo de investigación.

Capítulo 2. Marco conceptual: En este apartado presentamos los elementos teóricos que articulan fundamentos teóricos de la Actividad Matemática, con las situaciones financieras y el contexto de vulnerabilidad.

Capítulo 3. Metodología de la investigación: Aquí describimos las fases que permitieron alcanzar el objetivo de investigación, en cuanto al diseño, la implementación, la valoración y los resultados de la valorización.

Capítulo 4. Conclusiones. En este apartado se sintetizan las principales reflexiones en torno al diseño, la implementación y la valoración de los talleres. Finalmente, se presentan las perspectivas para investigaciones futuras.

1. Algunos antecedentes y planteamiento del problema

En este apartado se exhibe una breve revisión sobre las concepciones de competencias financieras desde una perspectiva internacional y nacional. Posteriormente presentaremos algunos resultados de investigación que relacionan la Educación Matemática con las competencias financieras.

1.1 Acercamientos a la educación financiera

El desarrollo mediante procesos como la educación financiera, considerada una herramienta que facilita a los individuos el acercamiento a los conceptos financieros, previene fraudes o decisiones relacionadas con productos financieros que pueden derivar en riesgos financieros. En 2005, el consejo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) aprobó una resolución que propone recomendaciones y buenas prácticas para el desarrollo del conocimiento financiero. Estas recomendaciones enfatizan la importancia de que las naciones desarrollen propuestas que incentiven programas de educación financiera, comenzando desde las escuelas y adaptándose a las características particulares de cada grupo poblacional para satisfacer sus necesidades (OCDE, 2005).

Según OCDE (2005) la educación financiera es definida como:

El proceso por el cual los consumidores/inversores financieros mejoran su conocimiento sobre los productos, conceptos y riesgos financieros y, a través de información, instrucción y/o consejo objetivo, desarrollan las habilidades y confianza para adquirir una mayor concienciación de los riesgos y oportunidades financieras, para tomar decisiones

informadas, para saber dónde acudir para pedir ayuda y adoptar otras medidas efectivas para mejorar su bienestar financiero. (p.3)

Partiendo desde esta definición e que se da inicio a desarrollar una serie de programas enfocados en la misma línea de la OCDE, en efecto, las autoridades europeas también han puesto en marcha iniciativas para impulsar las políticas de mejora en la capacitación financiera de los ciudadanos” (CNMV,2008)).

De igual forma en el año 2008, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) llevó a cabo un programa centrado en las Zonas Rurales, que tenía como propósito expandir las microfinanzas sostenibles en estas Zonas, para lograr esto estableció servicios micro financieros en países como Colombia, Ecuador, Nicaragua, Perú y República Dominicana. El proyecto resalta la importancia de una ciudadanía competente en las finanzas, siendo esta un elemento que permiten la mejora de las condiciones de vida pues da herramientas “...relativas a la planeación de su futuro y a la administración de los recursos económicos, así como información pertinente y clara que da lugar a un mayor y mejor uso de los productos y servicios financieros” (MEN, 2014, p 18).

En el año 2011, la OCDE motiva a implementar la educación financiera como una estrategia que permita elevar el nivel de las competencias financieras, pues la enseñanza de conocimientos, su comprensión, las habilidades, el comportamiento y la actitud relacionada a las finanzas, dan paso a que las y los estudiantes tomen decisiones financieras que le permitan tener mayor beneficio, favoreciendo habilidades económicas y financieras que le permita desenvolverse socialmente (OCDE, 2013).

Otras investigaciones, destacan los beneficios que tiene ser competente financieramente. Al respecto se menciona que las personas que presenta mayor nivel de competencia financiera

mejoran su manejo de dinero, tiene mayor participación en mercado de valor, logran elegir un fondo de inversión (OCDE, 2013). Además, que, los individuos que poseen competencias financieras presentan altas posibilidades de lograr mayor acumulación de riquezas (Lusardi y Mitchell, 2011).

Para las pruebas PISA de 2012, la OCDE elabora un marco conceptual tomando para evaluar las competencias financieras. Pruebas, que buscan evaluar las competencias financieras al igual que las otras áreas de conocimiento básico, por medio de instrumentos que son diseñados con el propósito de recopilar datos que sean válidos, fiables e interpretables. En las pruebas PISA 2012, se establece que:

Las competencias financieras hacen referencia al conocimiento y comprensión de los conceptos y riesgos financieros, y a las destrezas, motivación y confianza para aplicar dichos conocimientos y comprensión con el fin de tomar decisiones eficaces en distintos contextos financieros, mejorar el bienestar financiero de los individuos y la sociedad, y permitir la participación en la vida económica. (INEE, 2014, p.12)

La anterior definición será retomada en esta investigación como un elemento conceptual.

Las competencias financieras son evaluadas por PISA desde tres perspectivas elementales, a saber: *i) contenido* (que va a estar relacionado con el área de conocimiento y comprendiendo que son esenciales); *ii) procesos* (quienes describirán las estrategias que presentan los alumnos para reconocer y aplicar conceptos), y *iii) contextos* (siendo las situaciones que permite aplicar el conocimiento, las destrezas y la comprensión del área).

Los resultados obtenidos por PISA en su análisis de las competencias financieras y la relación con estatus socioeconómico y cultural (ESCS, por sus siglas en ingles), que se elabora de

acuerdo con las respuestas de los estudiantes a los cuestionarios de contexto. Los índices del ESCS se relacionan con el rendimiento de los estudiantes en la competencia financiera, de tal forma que los alumnos que presentan un valor bajo de este índice se ven reflejado en sus rendimientos. Colombia la cual presenta el menor valor medio de este estatus de los países participantes, mostrando la incidencia de elevar las competencias financieras en la ciudadanía, de forma que le permita relacionarse de forma beneficiosa con entidades financieras permitiendo "...alcanzar una puntuación media significativamente más alta (más de 30 puntos) que los que no disponen de ella..."

El estudio evaluativo internacional se centra según el INEE (2014) en evidenciar los conocimientos necesarios y la comprensión de las personas para tomar decisiones beneficiosas en el ámbito financiero. Además, se menciona que la mayoría de los países toma como punto de partida el marco conceptual de la OCDE sobre las competencias y las finanzas, para diseñar los instrumentos, preguntas y dar a conocer un lenguaje común para la formación financiera de su población.

En el ámbito nacional, se menciona desde la ley General de Educación (Ley 115 de 1994) en su artículo 31° donde establece obligatorio la enseñanza de las ciencias económicas en la educación media académica. En el Decreto 1860 de 1994 se conciben los proyectos pedagógicos transversales, que buscan articular al desarrollo de competencias en las áreas básicas como son matemáticas, lenguaje y ciencias al igual que la parte de ciudadanía, partiendo desde su objetivo busca lograr integrar y hacer efectivos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el desarrollo de dichas áreas, potenciando las capacidades de los preadolescentes, para la solución de problemas cotidianos que tienen relación directa con su

entorno social, cultural, científico, tecnológico y económico, así mismo, acogiendo lo establecido en la ley 115 de 1994.

Por otra parte, según el banco de la República de Colombia citado por Asobancaria (2007), la educación económica y financiera es el proceso a través del cual los individuos desarrollan los valores, los conocimientos, las competencias y los comportamientos necesarios tomar decisiones financieras responsables. Teniendo como finalidad educar económica y financieramente a las personas, logrando hacer un mejor uso de sus recursos, tomar decisiones informadas, disminuir los riesgos y prever condiciones para lograr una mejor calidad de vida.

Uno de los primeros avances en la educación económica y financiera de Colombia fue el “Programa de Educación Financiera Bancolombia”, apoyado por la Fundación Bancolombia y operado por la firma Qualificar, en el año 2019. Durante los cuatro años de duración del programa, se atendieron 175 instituciones educativas en 39 entidades territoriales. Se formaron más de 4.000 docentes, más de 13.000 padres de familia y 128.249 estudiantes (Asobancaria, 2012).

Lo anterior, sumados a la crisis internacional del 2009 y la voluntad privada en pro de la salud financiera de los colombianos, llevó a la Asobancaria a suscribir un convenio con el Ministerio de Educación Nacional en 2012, para recoger las lecciones aprendidas de múltiples entidades y estructurar un programa robusto y efectivo de implementación (MEN, 2012). El arduo trabajo de las partes concluyó con la publicación del “Documento 026: Manual de Orientaciones Pedagógicas en la Educación Financiera” del MEN (2013), cuyo pilotaje llegó a 120 instituciones educativas del país, beneficiando directamente a aproximadamente 922 directivos y docentes, y los manuales operativos y de formación docente (Asobancaria, 2018).

Según, Vanegas, Mugno y López (2021), en el año 2014 se recoge y reformula el Manual de Orientaciones Pedagógicas en la Educación Financiera y se publica un nuevo documento llamado “Mi plan, mi vida y mi futuro orientaciones pedagógicas para la Educación Económica y Financiera” del MEN (2014), este documento tiene como objetivo:

Promover en las niñas, niños, adolescentes y jóvenes el desarrollo de competencias básicas y ciudadanas, así como el pensamiento crítico y reflexivo necesario para la toma de decisiones responsables e informadas sobre temas económicos, y financieros que favorezcan la construcción de sus proyectos de vida con calidad y sostenibilidad (p. 2).

El proyecto de Educación Económica y Financiera (EEF) en asocio con el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), diseña y construye una prueba de Educación Económica y Financiera, que se empieza a aplicar en 2014, con miras a establecer el nivel de alfabetización en estos temas por parte de los estudiantes del grado noveno de la educación básica (ICFES, 2014). Así mismo, programa EEF diseña cuadernillos enfocados en el desarrollo de la educación financiera de forma transversal en las áreas de: Lenguaje, Matemáticas y Ciencias. Los cuadernillos van dirigidos tanto para el docente como para los alumnos.

La estructura curricular de las cartillas está organizada en una malla (**Figura 1**) que permite identificar los conceptos trabajados en cada una de las fichas que componen la cartilla. En la malla se muestra el título de cada ficha, el eje temático, el ámbito que aborda cada ficha, la situación problema central y sus preguntas problematizadoras. Es importante resaltar que en la malla también se explicitan los conceptos abordados en cada ficha desde las matemáticas y la educación financiera, los estándares y los desempeños esperados.

Figura 1. Malla de la cartilla-9°

		PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA					ESTÁNDARES	SEGUIMIENTO AL PROCESO	
Título de la ficha didáctica		Eje temático *		Ambito conceptual *		Preguntas problematizadoras		Conceptos abordados	Recursos y medios didácticos
FIGURA 1	¿Cuánto gastamos en mi casa?	Finanzas	Presupuesto	El estudiante entenderá las partes de un presupuesto identificando los tipos de gastos y la manera de ajustarlos. Adicionalmente podrá aplicar la solución de sistemas de ecuaciones lineales para realizar un presupuesto	La familia de Sofía, al igual que otras familias, tiene gastos en mercado, pago de servicios públicos, amiendo, comida para los niños, cine los fines de semana, helados, ropa, zapatos, transporte, cuota de un pequeño crédito, una que otra compra para darse gusto, como cremas especiales o entradas al estadio, algunos almuerzos afuera y dulces. Carmen, la mamá de Sofía, estima que, en promedio, estos gastos mensuales suman \$950.000. De todos los miembros de la familia, por el momento, Carmen es la única que trabaja. Ella percibe un salario de \$1.050.000 y se ha propuesto ahorrar el 15% del dinero que actualmente gasta, para hacer un curso de biotería en las vacaciones de final de año, así que esta familia ha decidido que los gastos se deben reducir. ¿De qué forma la familia de Sofía puede organizar su presupuesto para alcanzar sus propósitos?		¿De qué forma se debe diseñar un presupuesto? ¿Qué tipos de gastos hay, cuánto y cómo se pueden ajustar?		
FIGURA 2	Mayor ganancia, mayor riesgo	Finanzas	Ahorro e inversión	El estudiante entenderá y comprenderá el concepto de inversión asociado al riesgo.	Algunas situaciones de la economía pueden describirse utilizando gráficos de ecuaciones. El siguiente gráfico muestra la relación entre la rentabilidad y el riesgo de las inversiones. ¿Qué ecuación podría describir la recta presentada en el gráfico?	¿Qué relación existe entre rentabilidad y riesgo? ¿Cómo es mi actitud ante el riesgo?	<ul style="list-style-type: none"> Inversión (rendimiento/riesgo) Sistemas de ecuaciones lineales 	<ul style="list-style-type: none"> V137. Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas. V138. Construyo expresiones Algebraicas Equivalentes a una expresión algebraica dada 	<ul style="list-style-type: none"> Halla la solución de un sistema de ecuaciones lineales usando la matriz ampliada.
FIGURA 3	¿Necesito organizar información?	Finanzas	Presupuesto	El estudiante entenderá la importancia de la elaboración de un presupuesto y construirá matrices que le permitan organizar información asociada a esta herramienta financiera.	Preocupados por mantener una buena alimentación a pesar del incremento en el costo del mercado, la familia Garzón hizo un seguimiento minucioso del consumo de su hogar durante los tres últimos meses e identificaron que los alimentos que más consumen diariamente son pollo, carne y pescado. Los registros fueron los siguientes: en noviembre consumieron 8 kg de pollo, 10 kg de carne y 15 kg de pescado; en diciembre el consumo fue de 5 kg de pollo, 15 kg de carne y 2 kg de pescado, y en enero la familia consumió 9 kg de pollo, 9 kg de carne y 1,75 kg de pescado. Los precios del pollo, la carne y el pescado se mantuvieron estables durante ese periodo: el pollo, \$5.000 por kg; la carne, \$7.700 por kg, y el pescado, \$6.300 por kg. A partir de la identificación de los datos recogidos, ¿cómo pueden los Garzón planear una estrategia de ahorro basada en la lista de gastos que construyeron, sin dejar de consumir una porción de proteína diaria para no desmejorar la nutrición de los miembros de la familia? ¿Qué herramienta financiera debe utilizar la familia Garzón para calcular, planear y reducir los principales gastos de consumo en sus hogares?	¿Qué herramienta financiera se debe utilizar para calcular, planear y reducir los principales gastos de consumo en los hogares y qué utilidad puede tener una matriz a la hora de implementar esta herramienta?	<ul style="list-style-type: none"> Presupuesto Matrices 	<ul style="list-style-type: none"> N117. Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos. N118. Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprende el concepto de matriz.

Nota. Tomado de (MEN, 2016)

Las cartillas que ofrece el MEN para el proyecto EEF están diseñadas para los grados noveno, decimo y once. El proyecto diseñó dos versiones de la cartilla, una dirigida a los docentes y otra dirigida a los alumnos. En la **Figura 2**, se muestra la portada de la cartilla dirigida a los profesores del grado noveno. Cada una de las fichas contiene una situación problema, la cual está acompañada de una serie de preguntas problematizadoras.

Figura 2. Portada cartilla 9º proyecto EEF



Nota. Tomado de (MEN, 2016)

La estructura de cada ficha como mencionamos anteriormente establece un título, un tema relacionado con la educación financiera que se quiere desarrollar y con los objetos matemáticos que deben emerger, el eje temático, se precisa el ámbito que será trabajado, tiempo estimado y el propósito que tiene la ficha (Figura 3). Es bajo esta estructura que se diseñarán las situaciones problemas que serán implementadas en las instituciones para el desarrollo de esta investigación.

Figura 3. Estructura conceptual de la ficha



Nota. Tomado de (MEN, 2016)

En la siguiente parte de la ficha, se presenta la situación problema con las preguntas problematizadoras, las cuales están relacionadas con el contexto de los estudiantes y pretenden mostrarse como un reto para el estudiante. En la estructura del desarrollo de las fichas se dan algunas estrategias para iniciar las actividades. Posterior a esto se le brinda al docente una serie de preguntas orientadoras, las cuales están divididas en los momentos de la clase (Introducción, desarrollo y conclusión). En la estructura de las fichas se resaltan los conceptos financieros se van a tratar, se exhibe la solución matemática del problema y finalmente se mencionan posibles errores que pueden presentar los estudiantes al resolver el problema (Figura 4).

Figura 4. Desarrollo de la ficha

SITUACIÓN PROBLEMA

La familia de Sofía, al igual que otras familias, tiene gastos en mercado, pago de servicios públicos, arriendo, comida para los niños, cine los fines de semana, helados, ropa, zapatos, transporte, cuota de un pequeño crédito, una que otra compra para darse gusto, como cremas especiales o entradas al estadio, algunos almuerzos fuera y dólares.

Carmen, la mamá de Sofía, estima que en promedio estos gastos mensuales suman \$950.000.

De todos los miembros de la familia, por el momento, Carmen es la única que trabaja. Ella percibe un salario de \$1.050.000 y se ha propuesto ahorrar el 15% del dinero que actualmente gasta para hacer un curso de bricolaje en las vacaciones de final de año, así que esta familia ha decidido que los gastos se deben reducir.

¿De qué forma la familia de Sofía puede organizar su presupuesto para alcanzar sus propósitos?

PREGUNTAS PROBLEMATIZADORAS

¿De qué forma se debe diseñar un presupuesto? ¿Qué tipos de gastos hay, cuándo y cómo se pueden ajustar?

PREGUNTAS ORIENTADORAS

Después del ajuste, ¿cuál es el monto destinado para los gastos variables?

¿Qué estrategia puede utilizar la familia de Sofía para recortar sus gastos variables?

Preguntas de conclusión:

¿Cuál es la importancia de tener un presupuesto personal? ¿Para qué se sirve hoy y para qué se sirve a futuro hacer presupuestos?

Tenga en cuenta el siguiente prototipo de presupuesto para compartir con la clase y guiar el ejercicio:

INGRESOS	MES 1	MES 2	MES 3
Ingreso fijo			
Ingreso variable			
Total ingresos			
GASTOS			
Gasto fijo			
Gasto variable			
Total gastos			
Total ingresos - Total gastos			
Ahorro			

Mencione a los estudiantes que el sistema de ecuaciones lineales que utilizarán para la solución del ejercicio es un conjunto formado por dos o más ecuaciones lineales, el cual es útil para hallar valores que satisfagan todas las ecuaciones del sistema.

Puede hacer una tabla en la que recoja los métodos de solución de sistemas de ecuaciones: sustitución, reducción, igualación, método gráfico, desmembramiento. Organice la clase en grupos, proponga un ejercicio e indique a cada grupo uno de los métodos con el cual deben darle solución, con el fin de recomendarlos a los estudiantes que cualquiera que sea el método, los valores de las variables han de ser los mismos.

SITUACIÓN PROBLEMA PROPUESTA

• Inicie la sesión con una actividad de cálculo mental proponiendo ejercicios de sistemas de ecuaciones sencillos, por ejemplo:

- La suma de dos números es 12 y su cociente es 3. ¿Cuáles son los números?
- Dos números cuyo producto es 15 y su suma es 8.

• Pídale a los estudiantes que se reúnan en grupos y lean la situación problema y las preguntas problematizadoras.

Preguntas de introducción:

- ¿Cuál son las ecuaciones lineales?
- ¿Para qué sirven?
- ¿Tienes un presupuesto personal?
- ¿Qué tipo de gastos e ingresos tienes?

Preguntas de desarrollo:

- ¿Cómo diseñar un presupuesto familiar?
- ¿Qué partes tiene un presupuesto?
- ¿Cuánto dinero destinó esta familia para sus gastos variables el primer mes?
- ¿Cuánto dinero destinó esta familia para sus gastos fijos el primer mes?
- ¿Qué tipos de gastos nos muestra el problema?
- ¿Cuáles son los gastos que normalmente tiene tu familia? ¿Cómo clasificar este tipo de gastos?
- Aparte de clasificar los gastos en variables y fijos, ¿qué otra clasificación se podría hacer?
- ¿Cuáles son los ingresos que normalmente tiene una familia?
- ¿Qué debes tener en cuenta para diseñar un presupuesto personal?
- ¿Cuál es un presupuesto planeado y qué es un presupuesto real?
- ¿Cuánto se propone ahorrar la familia de Sofía?
- En esta familia, normalmente, ¿cuál era el valor destinado a gastos fijos, y cuál a gastos variables?

PREGUNTAS ORIENTADORAS

¿Menciona a los estudiantes que el sistema de ecuaciones lineales que utilizarán para la solución del ejercicio es un conjunto formado por dos o más ecuaciones lineales, el cual es útil para hallar valores que satisfagan todas las ecuaciones del sistema.

Puede hacer una tabla en la que recoja los métodos de solución de sistemas de ecuaciones: sustitución, reducción, igualación, método gráfico, desmembramiento. Organice la clase en grupos, proponga un ejercicio e indique a cada grupo uno de los métodos con el cual deben darle solución, con el fin de recomendarlos a los estudiantes que cualquiera que sea el método, los valores de las variables han de ser los mismos.

SOLUCIONANDO EL PROBLEMA MATEMÁTICO

Gastos fijos: Son los gastos que se hacen periódicamente y las cantidades no varían significativamente mes a mes, como por ejemplo el pago de arriendo o servicios, o el pago de salarios en una empresa.

Gastos variables: Estos se presentan repetidamente y su valor varía. Por ejemplo, los gastos en medicina, en regalos o en galgüetas.

Permita que los estudiantes identifiquen los datos conocidos del problema.

Explique que se busca es determinar cuánto presupuesto para gastos fijos se destinó en los dos meses y cuánto más se usó en gastos fijos que en gastos variables. Indique que para la solución se determinará y solucionará un sistema de ecuaciones lineales.

Presupuesto para gastos del primer mes:

\$ 950.000

Presupuesto para gastos del segundo mes:

(\$ 950.000 - (\$ 950.000 * 15 %))

(\$ 950.000 - \$ 142.500)

\$ 807.500

Nombre las ecuaciones del sistema:

$x_1 =$ El presupuesto para gastos fijos del primer mes.

$x_2 =$ El presupuesto para gastos variables del primer mes.

$x_3 =$ El presupuesto para gastos variables del segundo mes.

Por lo tanto, se tienen las siguientes ecuaciones:

Despejando: $x_1 = 665.000$

Reemplazando el valor de x_1 en (5), tenemos que $x_2 = 285.000$.

Por tanto, en el primer mes los gastos fijos suman \$ 665.000 y los gastos variables \$285.000. Como ya conocemos el valor de los gastos variables del primer mes, ahora podemos conocer el valor correspondiente para el segundo mes, al reemplazar etc:

$x_1 = (1/2)x_2$

$x_1 = (1/2)(285.000)$

$x_1 = 142.500$

Entonces, en el segundo mes se destinaron \$ 665.000 para gastos fijos y \$ 142.500 para gastos variables.

Posibles errores

La primera dificultad a la que pueden enfrentarse los estudiantes es el planteamiento correcto de las ecuaciones. Lívelos paso a paso a traducir expresiones sencillas al lenguaje algebraico hasta llegar a expresiones más complejas.

Antes de entrar a estudiar los métodos de solución, plantee sistemas con la solución dada y pídale que verifiquen por qué esa respuesta es la solución del sistema.

En el estudio de los métodos pueden generarse errores en los procesos de despeje de las incógnitas si esto ocurre, es necesario explicar el efecto que se produce en una ecuación cada vez que a esta se le efectúa alguna operación (se obtiene una ecuación equivalente). También es conveniente trabajar previamente la ley de signos y las operaciones entre números reales.

PREGUNTAS ORIENTADORAS

• Mencione a los estudiantes que el sistema de ecuaciones lineales que utilizarán para la solución del ejercicio es un conjunto formado por dos o más ecuaciones lineales, el cual es útil para hallar valores que satisfagan todas las ecuaciones del sistema.

Puede hacer una tabla en la que recoja los métodos de solución de sistemas de ecuaciones: sustitución, reducción, igualación, método gráfico, desmembramiento. Organice la clase en grupos, proponga un ejercicio e indique a cada grupo uno de los métodos con el cual deben darle solución, con el fin de recomendarlos a los estudiantes que cualquiera que sea el método, los valores de las variables han de ser los mismos.

TEMA DE PLANTEAMIENTO

Juan presupuesto para el mes pasado \$240.000 entre vestuario y transporte. Este mes entró a trabajar, por lo que redujo el dinero destinado a vestuario a una tercera parte y el dinero destinado a transporte lo duplicó, para un total en el mes de \$180.000. ¿Cuánto dinero destinó en total en los dos meses a vestuario y a transporte? ¿Son fijos o variables estos presupuestos? ¿De qué dependen?

CONCEPTOS

Presupuesto: Es un plan para organizar los gastos, ahorrar dinero y planear una inversión. Está dirigido a cumplir una meta trazada. La mejor manera de hacer un presupuesto hacia el futuro es saber cuáles son nuestros ingresos y de qué forma los gastamos. Las empresas, las universidades y todas las entidades que perciben ingresos y generan gastos manejan presupuesto más complejo que el personal o familiar, que también sirve para la planeación financiera y para alcanzar metas y resultados.

Ingresos fijos: Es el dinero que se recibe con cierta periodicidad, del cual se tiene seguridad, por ejemplo, el salario o el ingreso por ventas.

Ingresos variables: Es el dinero que se recibe con irregularidad. Estos ingresos varían frecuentemente en la periodicidad y el monto.

Nota. Tomado de (MEN, 2016)

Los elementos antes descritos, fueron tomados como base para el diseño de talleres y la organización de la secuencia que proponemos como primer resultado del objetivo de la investigación que estamos reportando aquí (expuestos en la Fase II: Diseño de intervención).

1.2 Educación financiera y población vulnerable

En la actualidad la atención a grupos vulnerables, o como también se les conoce en otros países como grupo sociales en condiciones de desventaja, han sido el centro de las agendas de las políticas públicas. El Banco Mundial (2003) expone que “la vulnerabilidad es entendida como combinación de la exposición de los agentes a shocks por un lado y su menor resiliencia a los mismos por otro, los que pueden derivar a perpetuar o profundizar los estados de pobreza”.

Países como México establecen unas políticas con base al concepto dado por el Banco Mundial, concibe a la vulnerabilidad como un fenómeno de desajustes sociales que ha crecido y se ha arraigado en nuestras sociedades. La acumulación de desventajas es multicausal y adquiere varias dimensiones. Denota carencia o ausencia de elementos esenciales para la subsistencia y el desarrollo personal, e insuficiencia de las herramientas necesarias para abandonar situaciones en desventaja, estructurales o coyunturales (SNDIF, 2004).

La educación financiera tiene como objeto al conocimiento como medio fundamental para concebir aspectos y temas financieros. González (2014), afirma que; en la sociedad actual no es posible prescindir del alfabetismo financiero debido a que en las últimas décadas las finanzas se han tornado más complejas. El acceso a los servicios financieros se amplía significativamente, los instrumentos financieros se han sofisticado lo que repercute en que las personas no puedan acceder a ellos, pues se torna más dificultoso comprenderlos.

Godoy (2013) citado por Marshall (2014), manifiesta que; además, la presión social exige que los individuos sigan consumiendo, y en una economía subdesarrollada esto resulta un agravante a la situación. Estos aspectos causan bajos niveles de ahorro, elevados niveles de gasto, consumo impulsivo y endeudamiento, que dan cuenta de la poca cultura de ahorro, planificación y organización de los recursos. Por ello, la educación financiera requiere no solo ofrecer un conocimiento teórico sino el análisis de situaciones para la toma de decisiones. Frente a esto Ocampo (2014), argumenta que:

La educación financiera no es una materia que simplemente se aprenda y se memorice, es una herramienta tan dinámica como la economía misma de un país y la situación financiera de una persona, de forma tal que el estar educado financieramente le permite a un individuo ser consciente de las decisiones que impactan diferentes etapas de su vida y por ende como él se la relaciona con un sector y como aporta a la economía de un país según la asertividad de sus decisiones en función a lo aprendido en esta materia. (2014, págs. 188, 189)

En la investigación de Ardila y Medina (2019), desarrollada en una zona vulnerable de Colombia, encontraron que el término educación financiera se considera ajeno al léxico de sus habitantes y que las malas prácticas financieras unidas a diversos factores socioeconómicos (desempleo, costo de vida, nivel de educativo) conllevan a disminuir su calidad de vida. Ellos además refieren que, un gran porcentaje de las familias recurren a créditos con tasas de interés excesivamente altas y aseguran que es imprescindible para subsistir, convirtiéndose entonces en un círculo vicioso de endeudamiento.

De lo anteriormente expuesto, se evidencia la necesidad de que los ciudadanos sean educados financieramente y esta tarea debería estar en manos de los profesionales de las finanzas, del sector bancario, del sector educativo y de los gobiernos, implementándose programas y estrategias que permitan atender esta la problemática. En la investigación que estamos reportando aquí, quisimos contribuir desde el contexto de la enseñanza de las matemáticas, ya que, aunque en Colombia existen unos acercamientos estos no están lo suficientemente articulado con el currículo de la educación básica y media.

En el siguiente apartado, citamos investigaciones que hablan de esa aproximación de las matemáticas con la educación financiera.

1.3 Aproximaciones a las competencias financieras desde las matemáticas

Liern (2012) en su documento Matemáticas y economía. Ventajas de la cooperación plantea problemas económicos de la cotidianidad que posibilitan la emergencia de objetos matemáticos que pueden ser abordados desde el aula de clase. En su obra, el autor, además señala algunos errores en los que recaen los alumnos por no tener claros los conceptos ni de las matemáticas ni de la economía.

El autor, plantea situaciones como, suponer que una propiedad (de finca raíz) disminuyó su valor en un 50% en el 2010 y que durante el año 2011 su valor aumenta un 60%. Si preguntamos si al final hemos salido beneficiados o no, el autor resalta la cantidad de personas que creen que ha habido una ganancia neta del 10%, pero si vemos como se realiza esta transición en realidad, hemos presentado una pérdida del 20%. Por ejemplo, si el valor inicial es 100, el valor al cabo de los dos años es $100 \times (1 - 0,5) \times (1+0,6) = 80$ pesos (p.13).

Liern (2013), dice que las matemáticas permiten explicar el mundo que nos rodea, y “... contribuir a que nuestros estudiantes vean en las matemáticas, además de un lenguaje, un poderoso instrumento para solucionar algunos de los problemas centrales de la economía” (p 11).

Encontramos también el trabajo de Jiménez y Vilaplana (2014), quienes muestran un análisis entre la relación que presenta el rendimiento en Matemáticas y la Educación Financiera, llegando a concluir que “la educación financiera puede proporcionar una perspectiva más aplicada para determinados conceptos matemáticos, por lo que puede resultar útil para reducir el grado de abstracción” (p 100).

Mancebón y Pérez (2014, p 139), se plantearon dos hipótesis una de ellas es “las competencias matemáticas de los individuos determinan su grado de alfabetización financiera, tal y como éste es evaluado en PISA 2012”: Los autores, mencionan que tomaron datos de los resultados obtenidos de las PISA, en las competencias matemáticas y finanzas. Ellos, mencionan que cruzaron esos datos y luego los analizaron mediante la técnica de *propensity score matching* con el objetivo de delimitar una muestra homogénea de los estudiantes, llegando a estimar un modelo multinivel de ecuaciones simultáneas que permite tomar en consideración la potencial simultaneidad en la configuración de las habilidades financieras y matemáticas, y la estructura jerárquica de los datos que suministra PISA. Esto les permitió concluir que mediante la mejora de conocimientos matemáticos se logra mejorar las competencias financieras.

En la encuesta realizada por el Banco mundial en el 2013 en Colombia se logró evidenciar que:

La mayoría de los encuestados confirmó que la población en general no es capaz de hacer un cálculo de tasa de interés... Esta falta de comprensión pone en duda la

capacidad de muchos colombianos para tomar decisiones completamente conscientes sobre productos financieros. (Reddy et al, 2013, p.29)

García, Grifoni, López y Mejía (2013) señalan que la alfabetización financiera se subdivide en tres áreas: I) destrezas matemáticas, capacidad de calcular el interés simple y compuesto; II) destrezas económicas, señalar el impacto de la inflación en la capacidad adquisitiva; III) destrezas de análisis financiero, diferenciar entre riesgo y rentabilidad.

Tomando en cuenta el panorama presentado anteriormente, se logra evidenciar la pertinencia de desarrollar un estudio en el que se posibilitarán espacio de formación desde la enseñanza de las matemáticas para abordar contenidos de la educación financiera, por ello, nos planteamos como pregunta de investigación: *¿Cómo promover la Actividad Matemática de estudiantes de educación básica secundaria, en condiciones de vulnerabilidad, mediante el estudio de situaciones económicas y/o financieras?*

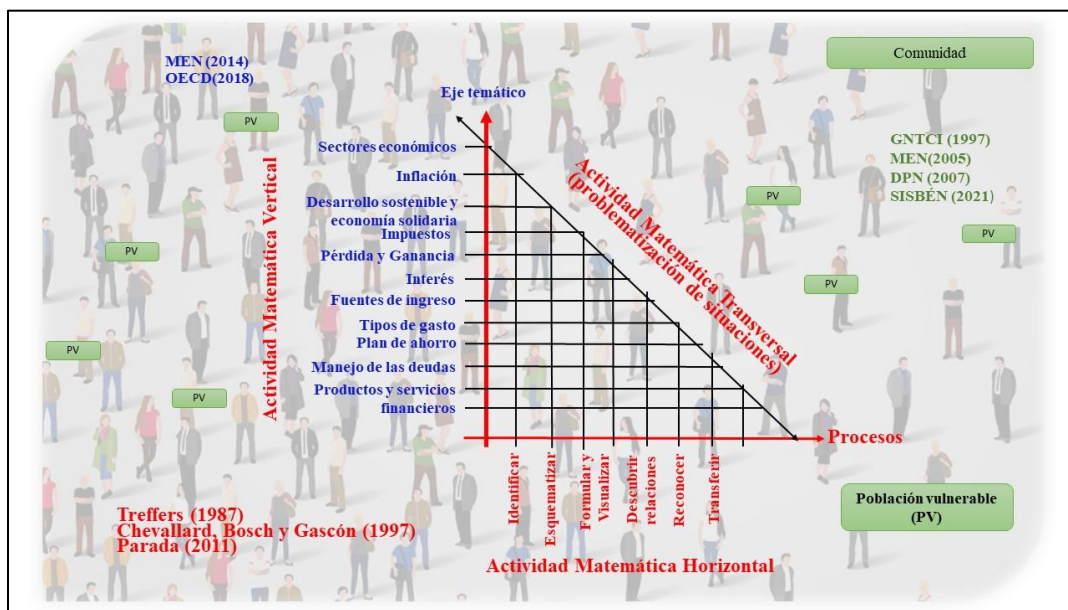
Para dar respuesta a la pregunta de investigación nos planeamos como objetivo: *Diseñar, implementar y valorar una secuencia de talleres para promover la Actividad Matemática por parte de estudiantes de educación básica secundaria en condiciones de vulnerabilidad, mediante el estudio de situaciones económicas y/o financieras.*

2. Aspectos teóricos y conceptuales

Para el desarrollo de esta investigación se conceptualizan los elementos necesarios que serán afines para describir la Actividad Matemática que se busca promover en estudiantes de básica secundaria, en condición de vulnerabilidad cuando abordan situaciones económico-financieras.

En la primera parte, presentamos la conceptualización de población vulnerable y la caracterización de esta, siendo la base para establecer nuestro contexto de investigación. En la segunda, se explicará los fundamentos teóricos de la educación financiera, así como los ejes temáticos y ámbitos conceptuales que sustentan las situaciones problemas presentados en la secuencia de talleres. Por último, en la tercera parte, detallamos los elementos teóricos que nos permiten describir la Actividad Matemática. La articulación de esos elementos conceptuales se esquematiza en la **Figura 5**.

Figura 5. Esquema del marco conceptual



2.1 Población vulnerable.

Las poblaciones vulnerables se encuentran inmersas dentro de una comunidad. Comunidad entendida como:

El espacio físico ambiental, geográficamente delimitado, donde tiene lugar un sistema de interrelaciones sociopolíticas y económicas que producen un conjunto de relaciones interpersonales sobre la base de necesidades. Este sistema resulta portador de tradiciones, historia e identidad propias, que se expresan en identificación de intereses y sentido de pertenencia, que diferencian al grupo que integra dicho espacio ambiental, de los restantes. (GNTCI, 1997)

Cuando se hablamos de población vulnerable es necesario entender a qué se refiere el término, para ello, tomamos la definición del MEN (2005):

La vulnerabilidad es una situación producto de la desigualdad que, por diversos factores históricos, económicos, culturales, políticos y biológicos (agentes cognitivos, físicos, sensoriales, de la comunicación, emocionales y psicosociales), se presenta en grupos de población, impidiéndoles aprovechar las riquezas del desarrollo humano y, en este caso, las posibilidades de acceder al servicio educativo (p.12).

De igual forma el Departamento Nacional de Planeación (2007) define “la vulnerabilidad como el grado en el cual un hogar o individuo sufre o puede sufrir de uno o más episodios de pobreza o la persistencia de esta, como consecuencia de un estímulo”.

Por otra parte, el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (SISBEN) durante el año 2021, categoriza a la población registrada en este sistema en cuatro grupos a la población colombiana que están presentes en el sistema, el grupo A hace

referencia a la población que se encuentra en pobreza extrema; El grupo B se ubican a la población en pobreza; El grupo C se sitúa la población vulnerable; El grupo D están quienes no se clasifican dentro de niveles de pobreza o de vulnerabilidad. En Colombia, el grupo C el cual está conformando por el 33,6% lo que equivale a 7,9 millones de personas según menciona el Casa Editorial El Tiempo (2021) son la población que se encuentran en riesgo de caer en condición de pobreza.

Con base en la discusión anterior, se define como población vulnerable a aquellos individuos o grupos que, debido a características intrínsecas o circunstancias particulares, están en mayor riesgo de experimentar violaciones a sus derechos fundamentales. Estas poblaciones requieren esfuerzos adicionales para superar barreras relacionadas con el desarrollo, la exclusión social, la pobreza y los impactos de la inequidad y la violencia en sus diversas formas.

2.2 La Educación financiera

La educación financiera se relaciona de manera directa con el buen manejo del dinero pues la mayoría de los autores en la literatura al respecto expresa que la formación financiera tiende a la transmisión de saberes, habilidades y actitudes requeridas para el desarrollo de buenas prácticas sobre el dinero, la generación de ingresos y la mitigación de riesgos (Andaluz, 2014).

La OCDE (2013) interpreta la educación financiera de la siguiente manera: “proceso mediante el cual los individuos adquieren una mejor comprensión de los conceptos y productos financieros y desarrollan las habilidades necesarias para tomar decisiones informadas, evaluar riesgos y oportunidades financieras, y mejorar su bienestar” (p. 26). Por otro lado, Domínguez (2013) indica que se trata de:

Un proceso a través del cual los usuarios financieros mejoran su comprensión de los productos, conceptos y riesgos financieros, desarrollan habilidades para ser más conscientes de los riesgos y oportunidades financieras, realizan elecciones informadas y adoptan acciones para mejorar su bienestar financiero (p.5).

Una palabra parece resaltar en las definiciones sobre educación financiera: comprensión/comprender. La comprensión implica un saber superior sobre el mundo y los fenómenos, pues esta se construye a partir de teorías o conocimientos validados, representaciones mentales que permiten la predicción o control de los procesos, y la orientación de las propias acciones con éxito: “comprender es contar con una buena teoría” (Escobedo, Jaramillo y Bermúdez, 2004, p. 529).

En ese orden, la educación financiera tiende al desarrollo de esa comprensión, es decir, al fortalecimiento de la capacidad en el sujeto para que construya representaciones mentales lo más cercanas a la realidad en torno a los conceptos y productos financieros que sirven de base en la toma de decisiones informadas y conscientes.

Domínguez (2015) expresa que las definiciones sobre educación financiera reúnen al menos tres elementos básicos: conocimientos en finanzas, competencias para la aplicación de los conocimientos para beneficio propio y el ejercicio de la responsabilidad en la toma de decisiones.

El componente básico de las definiciones en torno a la educación financiera parte de los saberes y conocimientos sobre las finanzas y el mercado financiero, constituyéndose el desarrollo de las competencias financiera como el fin esencial de este tipo de educación. En esta investigación, se toma la definición de competencias financieras de la OCDE (2018), así:

Las competencias financieras implican el conocimiento y la comprensión de conceptos y riesgos financieros, y las destrezas, motivación y confianza para aplicar dicho conocimiento y comprensión con el fin de tomar decisiones eficaces en distintos contextos financieros, mejorar el bienestar financiero de los individuos y la sociedad, y permitir la participación en la vida económica. (p. 12)

El MEN (2014) siguiendo el planteamiento de por la OCDE y tomando su marco conceptual, define el objetivo del Proyecto EEF como sigue:

Promover en las niñas, niños, adolescentes y jóvenes el desarrollo de competencias básicas y ciudadanas, así como el pensamiento crítico y reflexivo necesario para la toma de decisiones responsables e informadas sobre temas económicos y financieros que favorezcan la construcción de sus proyectos de vida con calidad y sostenibilidad. (p. 13)

El proyecto EEF plantea una estructura de implementación para el currículo escolar, que tomamos y adaptamos para el diseño de los talleres. De esta forma las competencias que están directamente relacionadas con los elementos conceptuales de la economía y las finanzas, será el puente que permite la construcción del conocimiento, de forma que al ser implementada la EEF los estudiantes logren: a) Decidir de manera razonada y responsable qué acciones, desde el punto de vista económico y financiero, son pertinentes para su bienestar personal y el de la comunidad, b) Administrar racional y eficientemente los recursos económicos y financieros que las y los estudiantes tienen a su disposición para afrontar los cambios del entorno, y c) Planear las metas de carácter económico y financiero de corto,

mediano y largo plazo que respondan a las necesidades propias y de la comunidad a la que pertenecen las y los estudiantes.

Así mismo, del proyecto EEF, se tomaron los ejes temáticos quienes presentan una “...visión global de la manera como se desarrollan los conocimientos, habilidades y actitudes de la competencia a desarrollar” (MEN, 2014, p. 18). Los ejes temáticos elementos fundamentales de la EEF, se subdividen entre dos ejes temáticos, ellos son: Economía y Finanzas. Los ejes temáticos se constituyen en base a los ámbitos conceptuales, ya que estos son los conjuntos de saberes que están vinculados entre sí. Según el MEN (2014) estos conjuntos son propios de cada eje temático, a su vez se encuentran agrupados y organizados de manera lógica y coherente. Es así como se resaltan la historicidad y complejidad de los conceptos y contextos económicos y financieros.

Con base en lo anterior, vamos a describir cada uno de los ámbitos conceptuales vinculados en cada eje temático. El eje temático Economía presenta cuatro ámbitos conceptuales que según el MEN (2014) deberían ser:

1. *Conceptos clave de economía:* Se incluyen en el aprendizaje de estos conceptos el papel que tiene la economía en la vida cotidiana personal, familiar o escolar, la definición de economía, a partir del entendimiento de la escasez de recursos, de bienes y servicios y la responsabilidad sobre su uso y cuidado. Otros conceptos que se pueden explorar son mercado, oferta, demanda, canasta familiar, dinero y sectores económicos.
2. *Indicadores económicos:* Se abordan conceptos relacionados con los datos que permiten analizar cómo se encuentra la economía en un lugar y espacio determinados. En medios de comunicación, en época electoral, en declaraciones de diferentes líderes,

entre otros escenarios. Es común escuchar algunos de estos términos: tasa de desempleo, producto interno bruto (PIB), inflación, tasa de cambio, la tasa de interés de referencia del Banco Central y la unidad de valor real (UVR), entre otros.

3. *Desarrollo económico:* En este ámbito conceptual se pretende que el estudiante comprenda la relación existente entre factores como el empleo, producción, consumo, crecimiento económico, pobreza y las situaciones asociadas a la conservación de los recursos naturales y el bienestar de la sociedad. Para esto, se exploran temáticas como el crecimiento, crisis económicas, desarrollo sostenible y economía solidaria, que permiten reconocer cómo influyen en la satisfacción de necesidades y en los cambios de la sociedad, generando bienestar económico y social.
4. *Políticas económicas:* se pretende que el estudiante comprenda y analice lo relacionado con las medidas, normas o políticas que se implementan en una sociedad e influyen en la asignación y aprovechamiento de los recursos, la producción y consumo de algunos bienes y servicios y cómo afectan las decisiones personales o familiares. Son contenidos propios de este ámbito la política fiscal, presupuesto nacional, impuestos, política monetaria, banca central y sus funciones; además la política comercial, barreras arancelarias y no arancelarias, acuerdos comerciales, devaluación, revaluación, apertura económica y globalización.

El eje temático Finanzas, está constituido por cinco ámbitos conceptuales que son descritos por el MEN (2014) como se enuncia a continuación.

1. *Conceptos clave de finanzas:* Se pretende que las niñas, niños, adolescentes y jóvenes conozcan, identifiquen y diferencien conceptos básicos financieros como dinero, tipos de finanzas, ingresos, gastos, ganancia, pérdida, interés, riesgo, hábitos

financieros, indicadores financieros, entre otros, de tal manera que los apropien y los apliquen en la toma de decisiones.

2. *Presupuesto*: El propósito de este ámbito es que las y los estudiantes identifiquen los diferentes recursos que ingresan en su familia, reconozcan el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conozcan en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos. Se pueden abordar conceptos como componentes del presupuesto, ingresos, fuentes de ingreso, tipos de ingresos, gastos, tipos de gasto, superávit y déficit.
3. *Ahorro e inversión*: Hace referencia a la generación de hábitos de ahorro e inversión para el cumplimiento de metas a mediano y largo plazo. Los contenidos que se sugiere tener en cuenta son ahorro, meta, plan de ahorro, tipos de ahorro, riesgos, propósitos, beneficios y tipos de inversión.
4. *Manejo de las deudas*: Con el propósito de ayudar a las y los estudiantes a comprender la responsabilidad asociada al uso del endeudamiento, se propone desarrollar los siguientes conceptos: deuda, para qué sirve, a qué obliga, tipos de deuda, consecuencias del manejo inadecuado, formas de endeudamiento y fuentes de crédito formales e informales
5. *Sistema financiero*: Comprende la estructura del sistema financiero colombiano, así como sus productos y servicios, identificar sus ventajas y desventajas para elegir de manera responsable e informada aquellos que les permitan cubrir sus necesidades y/o alcanzar metas, contribuyendo al bienestar propio y familiar. Se sugiere el desarrollo de los siguientes contenidos: el sistema financiero, composición, funciones y estructura, productos y servicios financieros, productos financieros para

ahorro e inversión, productos financieros de crédito, canales de atención y medios de pago y mecanismos de protección

2.3 zActividad Matemática

Una pieza esencial para el desarrollo de nuestra investigación es la Actividad Matemática, que es definida por Parada (2011) como el hacer matemático, siendo este el trabajo del pensamiento que construye conceptos para resolver problemas. Chevallard et al., (1997), describen tres tipos de actividad las cuales apunta al hacer matemática: *i) utilizar matemáticas conocidas*: el primer gran tipo de Actividad Matemática consiste en resolver problemas a partir de las herramientas matemáticas que uno ya conoce y sabe cómo utilizar, como el plomero que a partir de sus conocimientos arregla una canilla que pierde. *ii) aprender y enseñar matemática*: frente a un problema que no se sabe resolver se puede recurrir a un matemático que lo resuelva o bien aprender la matemática necesaria para hacerlo y *iii) crear matemáticas nuevas*: en principio, se podría decir que sólo los matemáticos producen matemáticas nuevas, pero en realidad, a nivel de los alumnos se puede afirmar que todo aquel que aprende matemática participa de alguna manera en un trabajo creador.

La Actividad Matemática no puede reducirse a aprender y enseñar, sino un medio para responder a situaciones. Según Carnelli, Formica y Rodríguez (2005) la Actividad Matemática es vista como el “tipo de actividad que se pone en juego frente a la solución de ciertas situaciones problemáticas de las que emergen y evolucionan progresivamente los objetos matemáticos”. De tal forma que la matemática como actividad se fundamente bajo una característica: La matematización.

Matematizar, según Treffers (1978) es organizar y estructurar la información que aparece en un problema, lograr identificar los aspectos matemáticos relevantes, llegar a descubrir regularidades, relaciones y estructuras. El autor diferencia dos formas de

matematización y Parada (2011) describe una tercera forma de matematización. Consideramos que por medio de los talleres que se diseñarán e implementarán en la investigación que aquí se plantea, se podría posibilitar la Actividad Matemática en los estudiantes.

2.3.1 *La Actividad Matemática Vertical*

Esta consiste en el tratamiento específicamente matemático de las situaciones, y en tal actividad es caracterizada por los procesos: Representar una relación mediante una fórmula, utilizar diferentes modelos, refinar y ajustar modelos, combinar e integrar modelos, probar regularidades, formular un concepto matemático nuevo, generalizar.

Los descriptores de la **Tabla 1**, además de que permitieron el diseño de los talleres, también fueron útiles para su valoración, lo que permite responder a la pregunta de investigación.

Tabla 1. *Descriptores de la Actividad Matemática Vertical*

Notación	Descriptor
AMV1	Formula conceptos matemáticos nuevos
AMV2	Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos.
AMV3	Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones.
AMV4	Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos.
AMV5	Combina e integra diferentes procesos matemáticos.
AMV6	Utiliza diferentes procedimientos matemáticos.
AMV7	Representa una relación mediante una formula.
AMV8	Prueba regularidades para formular y poner a prueba conjeturas.

2.3.2 *La Actividad Matemática Horizontal*

Esta nos brinda un puente que nos lleva del mundo real al mundo de los símbolos, de esta forma nos posibilita tratar matemáticamente un conjunto de problemas. La matematización horizontal se dan procesos característicos de esta actividad como: Identificar

las matemáticas en contextos generales, esquematizar, formular y visualizar un problema de varias maneras, descubrir relaciones y regularidades, reconocer aspectos isomorfos en diferentes problemas, transferir un problema real a uno matemático y de un problema real a un modelo matemático conocido.

Los siguientes descriptores (**Tabla 2**) fueron tenidos en cuenta en el diseño y la valoración de los talleres.

Tabla 2 *Descriptores de la Actividad Matemática Horizontal*

Notación	Descriptor
AMH1	Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático.
AMH2	Transforma expresiones algebraicas desde una forma hasta otra.
AMH3	Esquematiza la situación problema.
AMH4	Identifica las matemáticas que están presentas en una situación problema.
AMH5	Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problema.
AMH6	Reconoce aspectos isomorfos en diferentes problemas.
AMH7	Transfiere la situación problema a un procedimiento conocido.
AMH8	Replica procesos de cálculo en situaciones isomorfas.
AMH9	Descubre patrones y regularidades.

2.3.3 *La Actividad Matemática Transversal*

Esta consiste en el tratamiento de la matemática y el uso de estas en el mundo real, en el que se posibilita la comunicación clara sobre los objetos de estudio mediante el lenguaje matemático y sus representaciones. Aquí, se usan los conocimientos construidos en la actividad matemática vertical y horizontal. Al respecto, se plantearon algunos descriptores (**Tabla 3**) que fueron empleados en el diseño y la valoración de los talleres.

Tabla 3 *Descriptoros de la Actividad Matemática Transversal*

Notación	Descriptor
AMT1	Comprende los procesos matemáticos necesarios para resolver problemas financieros de su vida cotidiana
AMT2	Usa el lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas con precisión referentes a problemas de índole financiero
AMT3	Representa de diferente formas situaciones que implican objetos de estudio financieros
AMT4	Usa procesos matemáticos que le permitan un manejo eficiente de todo tipo de recursos
AMT5	Relaciona elementos de su entorno con procesos financieros como la inflación y los impuestos
AMT6	Comprende enunciados sobre temas económico – financiero presentes en su entorno expresadas en forma oral y escrita.
AMT7	Analiza y evalúa las estrategias mediante procesos matemático que le permitan un mayor beneficio.

En la secuencia de talleres se abordaron objetos de estudio pertenecientes a cada *ámbito conceptual*, siendo saberes vinculados entre sí, resaltado su organización lógica con relación a su complejidad en el contexto económico y financiero. Siendo estos objetos presentados en el eje Y de la **Figura 1**, pasaremos a describirlos:

- *Inflación*: Se presenta como un fenómeno de alza pronunciada, continua, generalizada y desordenada de los precios en los bienes y servicios generando una pérdida en el poder adquisitivo de una unidad monetaria de país (Fernández, 2002). Catacora (2000) menciona que este incremento se mide durante un periodo determinado en que se registra la variación de los precios, esto permite especificar el incremento porcentual generado. “La inflación usualmente se calcula como la variación porcentual del Índice de Precios al Consumidor (IPC), que mide los precios promedio de los principales artículos de consumo” (Zurita y Gutiérrez, 2006, p 2).

- *Desarrollo sostenible y economía solidaria:* Representan una renovación del compromiso mundial presente en la Agenda 2030, que busca introducir niveles de cooperación y solidaridad en las acciones, organizaciones e instituciones económicas, llevando a las actividades económicas a enfatizar al bienestar humano, así como vínculos solidarios con su comunidad de pertenencia (Coraggio, 2011).
- *Impuestos:* Son “las prestaciones obligatorias comúnmente en dinero, exigidos por el Estado en virtud de su poder de imperio a las personas que se encuentran sometidas al ámbito especial de una ley, con la finalidad de cubrir los gastos públicos” (Moya Millán, 2006, p. 83)
- *Pérdidas y ganancias:* Cuando se habla de ganancia, se le define como un aumento de la riqueza, producto de la diferencia positiva entre los ingresos generados por una actividad económica y el coste necesario para la operatividad de dicha actividad. Por otro lado, las pérdidas son lo opuesto, siendo esta una disminución de la riqueza, dada por una diferencia negativa entre los ingresos y el coste.
- *Interés:* Para esta investigación, se establece que el “interés es precio o recompensa para pagar por la disposición de capitales ajenos durante un determinado periodo de tiempo” (Navarro y Nave, 2001, p1).
- *Fuentes de ingresos:* Establecemos como un ingreso, a la ganancia que se recibe por la venta de un bien o un servicio, estos ingresos suelen ser reconocidos mediante cobros monetarios. el MEN (2014) menciona dos tipos de ingresos, uno de ellos son los ingresos fijos, son los dineros que se recibe periódicamente y del que se tiene seguridad. El segundo tipo son los ingresos variables, en este el dinero se recibe con irregularidad. Estos ingresos varían frecuentemente tanto en periodicidad y en monto.

- *Tipos de Gastos:* Los gastos son definidos como: El uso de una cierta cantidad de dinero que es destinado, ya sea por parte de un individuo, una empresa, una organización o un Estado, para obtener a cambio un bien o un servicio determinado. El MEN (2014) presenta dos tipos de gastos, el primero son los gastos fijos que se hacen periódicamente y las cantidades no suelen cambiar significativamente mes a mes. El segundo son los gastos variables, siendo los que se presentan repentinamente y su valor varía.
- *Plan de ahorro:* El ahorro es la porción del ingreso que se guarda de manera voluntaria para el futuro, para ahorrar no requiere de grandes sumas de dinero ni de un riguroso manual o de medios complejos, no tiene distinción de edad, género, raza o ingresos y es un hábito que se adquiere por decisión propia (Romero, 2021). Para el MEN (2014) un plan de ahorro puede ayudar a enfrentar situaciones inesperadas, cumplir algún deseo, cumplir metas de corto plazo o realizar una inversión (una casa o pensionarse). Es importa resaltar que ahorrar no requiere de grandes sumas de dinero ni de un riguroso manual o de medios complejos, es un hábito que se adquiere por decisión propia.
- *Manejo de las deudas:* Deuda es referido a “La Obligación de índole monetaria contraída con una persona o institución” (Real Academia Española, s.f., definición 1), El manejar las deudas, es lograr establecer la capacidad de endeudamiento, controlando el límite de deuda que puede asumirse de acuerdo con sus ingresos, sin tener el riesgo de incumplir alguna obligación (MEN, 2014).
- *Productos y servicios financieros:* Para Asobancaria (2005, p38) “todas las herramientas ofrecidas por las entidades financieras para satisfacer las necesidades

de financiación, ahorro o inversión de la sociedad, generando así la circulación del dinero”.

Para fomentar la Actividad Matemática, se adoptan procesos identificados por Treffers (1978) como característicos de la Actividad Matemática Horizontal, que los estudiantes realizarán al enfrentar las situaciones problema presentadas en los talleres. Estos procesos se ilustran en la **Figura 6**. Esquema del marco conceptual, donde se describen a lo largo del eje X.:

- *Identificar*: En lograr recopilar los datos necesarios para caracterizar un objeto matemático, señalarlo o diferenciarlo de uno que parezca similar.
- *Esquematizar*: Se refiere a la forma de expresar una idea que se tiene sobre algún objeto matemático, permitiendo comunicarla y a su vez alcanzar mayor claridad del objeto matemático en discusión.
- *Formular y Visualizar*: El MEN (1998) establece que “Investigar estrategias diversas, explorar caminos alternos y flexibilizar la exploración de ideas matemáticas” son metas alcanzables mediante la formulación y visualización, de igual manera el MEN (2006) menciona que este proceso permite desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolver situaciones problema, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas.
- *Descubrir relaciones*: Para el MEN (2006) percibir regularidades y relaciones da paso a hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones, así mismo como pensamiento. Así mismo, teorizar sobre sus relaciones para producir nuevas estructuras

matemáticas, sin poner límites a la producción de nuevos modelos mentales, nuevas teorías y estructuras.

La relación funcional (**Figura 1**) entre las acciones de la actividad matemática horizontal y los objetos financieros posibilitan la actividad matemática vertical asociado a ellos.

3. Metodología de la investigación.

En este capítulo se describe la metodología de la investigación, siendo ésta de diseño curricular, desde la perspectiva de Díaz-Barriga (1991), con características de investigación cualitativa de corte fenomenológico (por el contexto de estudio). Los datos obtenidos al diseñar, implementar y valorar una secuencia de talleres nos permitieron evidenciar la Actividad Matemática promovida en los estudiantes de educación básica secundaria en condiciones de vulnerabilidad, cuando enfrentan situaciones problema del contexto económico y financiero.

En relación con la investigación cualitativa la podríamos entender como menciona LeCompet (1995) es “una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audio y vídeo, registros escritos de todo tipo, fotografías o películas y artefactos”. Es así como los datos recogidos ofrecen información de los sujetos de estudio dentro de su contexto, permitiendo tomar los datos sin que el investigador deba modificarlos.

Según Dezin y Lincoln (1994) La investigación cualitativa es multimetódica, naturalista e interpretativa, teniendo como objetivo la comprensión, centrándose en cuestionamientos frente a los hechos. Lo que permite al investigador dar sentido o interpretar los fenómenos según el significado que cada sujeto le asigne.

Morse (1994), realiza una clasificación de los métodos que utilizan en las investigaciones cualitativas, un tipo de metodología es la fenomenológica, que busca describir los significados vividos y lograr explicar estos significados en el que se encuentra inmerso, enfatizando en lo individual y sobre la experiencia subjetiva. “la fenomenología es la investigación sistemática de la subjetividad” (Reeder, 2011, p. 24). En definitiva, busca conocer los significados que los individuos dan a su experiencia, lo importante es aprender el proceso de interpretación por el que la gente define su mundo y actúa en consecuencia.

El estudio se realizó en IV fases las cuales se describen a continuación:

3.1 Fase I: Delimitación de la comunidad contexto del estudio

La delimitación de la comunidad se realizó inicialmente a través de un acercamiento a los profesores (con quienes se aplicaron algunos instrumentos para recolectar información que nos permitiera caracterizar la población) y posteriormente se hizo la inmersión a las instituciones educativas seleccionadas para el estudio. A continuación, describimos en detalle estos dos momentos.

3.1.1 Acercamiento a los profesores.

Para lograr identificar presaberes relacionados con temas financieros, así como del conocimiento (por parte de los estudiantes y profesores) de la propuesta de Educación financiera propuesta por del MEN, se diseñó una encuesta constituida por 17 preguntas (**Apéndice a**) esta fue presentada en la plataforma digital formulario Google (debido a las

condiciones de aislamiento preventivo establecido por el Gobierno Nacional como medida para contener la propagación del virus COVID 19).

La encuesta fue diligenciada por 23 docentes pertenecientes al área metropolitana de Bucaramanga, 18 laboran en una institución educativa de carácter oficial y 5 en institución educativa de carácter privado o concedida a un ente privado.

A continuación, presentamos los resultados más relevantes de la encuesta:

- El 65,20% de los docentes han trabajado temas relacionados con la educación financiera, evidenciando que el docente de matemáticas no solo debe tener conocimientos matemáticos, sino que debe manejar elementos conceptuales relacionados con la economía y las finanzas, sabiendo que en él recae el preparar y desarrollar estas asignaturas.
- El 95,7% de los profesores no tenía conocimiento de la existencia del proyecto EEF propuesto por el MEN, lo que da cuenta que éste no se ha logrado insertar el Proyecto Educativo Institucional de las instituciones en las que laboran. Así mismo, todos los encuestados manifiestan no conocer el material que acompaña el proyecto (Cartillas, Orientaciones pedagógicas y Bibliografía).

Esto nos permite evidenciar el total desconocimiento por parte de los docentes al material que presenta y recomienda el MEN para promover la educación financiera y desarrollar competencias que le permitirá a los estudiantes tomar decisiones favorables en asuntos económicos y financieros. Aquí una muestra de la necesidad de la formación en estos temas a los profesores, tema que se discutirá en las reflexiones finales de esta investigación.

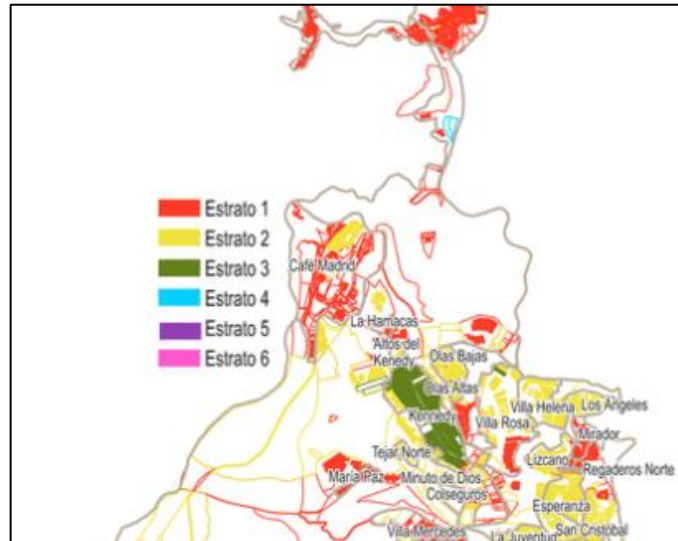
3.1.2 Acercamiento al contexto de investigación.

De los resultados de la encuesta y el acercamiento a personal a los profesores que la diligenciaron, se seleccionaron tres instituciones en la que los profesores de matemáticas mostraron interés y disposición para ofrecer un espacio de sus clases de matemáticas para la implementación de la secuencia de talleres. Las instituciones seleccionadas fueron: Corporación Instituto Decroly, la Institución Educativa Oriente Miraflores y la Institución Educativa Andrés Páez de Sotomayor. A continuación, presentamos una caracterización de cada institución mostrando que cumplen con el criterio de vulnerabilidad.

3.1.2.1 Corporación Instituto Decroly

Es una entidad no oficial, ubicada en el sector norte de Bucaramanga, en la comuna uno del barrio Kennedy el cual abarca alrededor de 1033 casas, un aproximado de 22000 habitantes, el barrio es estratificado en el Nivel 3. La institución a pesar de ser no oficial atiende a niños y jóvenes de barrios aledaño al Kennedy, que pertenecen a estratos 1 y 2 como se muestra en la

Figura 7

Figura 7 Mapa de estratificación socioeconómico del Norte de Bucaramanga

Nota. Tomado de Google imágenes

A través de las gestiones con la institución, se nos otorga el permiso para la intervención en el grado 9 aula B la cual contaba con 25 estudiantes, entre las edades de 12 a 15 años, el docente responsable de la clase de matemáticas es Licenciado en Matemáticas egresado de la UIS. Para la implementación se asignaron los miércoles de 9 a.m. a 10:40 a.m. en una intensidad horaria de dos horas clase (45 minutos c/u), así mismo, se estableció un cronograma de implementación, acorde a los lineamientos propuesto por la institución educativa (ver **Figura 6**).

3.1.2.2 Institución Educativa Oriente Miraflores

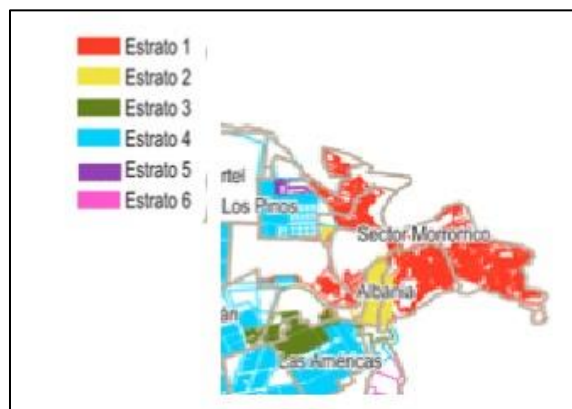
Esta institución es una entidad oficial, ubicada en la comuna 14 de Bucaramanga que ofrece educación preescolar, básica y media. La comunidad educativa se compone de los siguientes estamentos: Mil quinientos veintiún estudiantes en los distintos grados de preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria, Media y CLEI, pertenecientes a familias con diferentes niveles de formación académica y desempeñando toda clase de profesiones y oficios que garantizan los gastos más esenciales del hogar y Dos mil setenta y nueve padres,

madres y/o acudientes de los estudiantes matriculados que pertenecen a los estratos uno y dos.

También se encuentran vinculados cincuenta y dos docentes con títulos de magister, licenciatura y especializaciones en las diferentes áreas del conocimiento correspondientes en los niveles de preescolar- básica y media, y un orientador. La comuna 14 al Nororiente de Bucaramanga, cuenta con una población estratificada en nivel 1 y 2 como se muestra en la

Figura 7.

Figura 8. *Mapa de estratificación socioeconómica de Morrongo*



Nota. Tomado de Google imágenes

Por medio de acercamientos a la institución se logra una comunicación con los administrativos de tal forma que se nos otorga el permiso para la intervención en el grado 9 aula 2 la cual contaba con 23 estudiantes, entre las edades de 12 a 15 años, el docente responsable de la clase de matemáticas es licenciado en Matemáticas. Para la implementación se asignaron los jueves de 8:30 a.m. a 10:40 a.m. en una intensidad horaria de dos horas clase (40 c/u) donde se es da un receso de 30 minutos a los estudiantes, así mismo, se estableció

un cronograma de implementación, acorde a los lineamientos propuesto por la institución educativa (ver **Tabla 5**).

3.1.2.3 Institución Educativa Andrés Bóez de Sotomayor -Sede B.

La Institución se ha convertido desde hace unos años en el sitio que ha acogido con paciencia y mucha vocación a jóvenes incomprensidos que han caído en el delito y por tanto hacen parte del Sistema de Responsabilidad Penal Adolescente (SRPA).

El Sistema de Responsabilidad Penal Adolescente está dirigido a los adolescentes mayores de catorce (14) años y menores de dieciocho (18) en conflicto con la ley penal y está inspirado en un paradigma de protección integral y corresponsabilidad de la sociedad, el Estado y la familia (Huertas Díaz, 2013). El SRPA es de carácter especializado, como ya se ha mencionado, en la medida en que se aplican sus normas y procedimientos a una determinada población con características diferenciadas de los adultos.

La institución se le extendió una carta, con la que se buscó el permiso para realizar la Implementación en la institución, la carta fue dirigida al director de la institución y a al tutor legal de los estudiantes que en este caso sería la fundación Hogares Claret. En la carta, se da a conocer el objetivo de la investigación y se presenta la encuesta la cual se pide sea diligenciada por los docentes pertenecientes al área de matemática, posterior a esta invitación se establece una línea de comunicación la docente coordinadora del área de matemáticas.

La docente expone que con los estudiantes se maneja un currículo flexible ya que los estudiantes que ingresan en su mayoría son jóvenes que llevan años sin estudiar y que abandonaron sus estudios a edades tempranas, es así como el aula de esta conformada por estudiantes se al momento de desertar de sus estudios estaban cursando el grado 9, 10 y 11.

Por lo tanto el aula está conformada por 28 estudiantes. Presentada las características del aula se logra establecer con la docente un cronograma de implementación (**Tabla 6**) acorde a los lineamientos propuesto por la institución de tal forma que se asigna los lunes de 3:00 p.m. a 4:30 p.m. con una intensidad horaria de 90 minutos.

3.2 Fase II: Diseño de intervención.

En esta etapa se define una estructura para los talleres, en las que se recuperan aspectos de las cartillas de orientación para la educación financiera del proyecto EEF del MEN (2016). En este apartado, presentamos inicialmente la estructura de los talleres y el orden de la secuencia.

3.2.1 Estructura de los talleres

Los talleres se diseñan siguiendo las directrices establecidas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016), que enfatizan la integración de procesos integrales con otras áreas del conocimiento. De este modo, se articulan competencias económicas y financieras con el desarrollo de disciplinas adicionales, como las matemáticas en este caso. Cada sesión incluye una variedad de herramientas económicas y financieras destinadas a fomentar la Actividad Matemática.

En los talleres se adaptaron algunos de los elementos propuestos en las Orientaciones pedagógicas ofrecidas por MEN (2013), con el fin de construir la estructura de los talleres implementados en esta investigación. Estos se describen a continuación:

- *Propósito:* Los objetivos del taller especifican las intenciones subyacentes y están directamente relacionados con la enseñanza de conceptos económicos y financieros, así como con el contenido matemático. Este enfoque integrado busca facilitar una

comprensión más profunda y aplicada de estas disciplinas. Cada uno de los propósitos tiene una orientación diferente y puede dar cuenta de: sentido o importancia del aprendizaje a adquirir en relación con la realidad inmediata o más global del estudiante; el nivel práctico en que se espera se reflejen los procesos de comprensión realizados.

- *¿Qué sabemos de?* En esta parte se pretenden identificar los presaberes del estudiante con miras a abordar el objeto de estudio, es una fuente importante de retroalimentación para redireccionar las actividades. Con estas preguntas se busca identificar los presaberes del estudiante con relación a conceptos económicos y financieros. Nos permitirá llevar la discusión a elementos conceptuales que estarán inmersos en la situación problema prevista para el taller. Es fundamental apreciar el nivel de manejo de los diferentes conceptos que se trabajaran en el taller, así mismo permitir discutir y ver la relación de estos conceptos con el entorno del estudiante.

- *Capsula informativa:* En este aspecto tomamos las cápsulas informativas, pues como menciona Ledo, Sánchez, Gonzales y Vidal (2019) es un aporte a los procesos de aprendizaje significativo, en los que el estudiante asocia la información nueva con la que ya posee, y reajusta y reconstruye ambas en dicho proceso. Para el desarrollo de los talleres se les brindara definiciones de conceptos financieros que serán esenciales para el desarrollo del taller.

- *Situación problema:* Este aspecto revela conexiones directas con la realidad y el entorno cotidiano mediante elementos financieros. Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998), es posible lograr participación activa: diseñando situaciones problema que

induzcan en los estudiantes procesos de Actividad Matemática, facilitando así la construcción de conocimientos. Obando y Muñera (2002) sostienen que la situación problema debe permitir al estudiante desplegar su actividad matemática a través de la dialéctica entre exploración y sistematización. Al construir la situación problema, se consideran las características delineadas por Obando y Muñera (2002), quienes citan a Moreno y Waldegg (2002, p. 56): "[...] Debe involucrar implícitamente los conceptos que se van a aprender; debe representar un verdadero desafío para el estudiante, pero al mismo tiempo, debe ser accesible; debe permitir al alumno utilizar conocimientos anteriores [...]".

- *Desarrollo conceptual:* Construcción guiada del concepto para reconocer sus propiedades, características, relaciones, conexiones, representaciones, contenidos, extensiones, definiciones, etc. En lo posible se estimula hacia la formalización del concepto y se establecen comparaciones entre distintas formas de representación o de interpretación. Es determinante la construcción de significado para el estudiante, este elemento se favorece mediante la aproximación histórica y epistemológica, aquí la historia de la matemática cumple su función perneadora desde la visión de Guacaneme, puesto que sirve como guía en la delineación del proceso constructivo del concepto y por otra parte, también puede cumplir una función integradora porque favorece la interpretación y la comprensión del significado del mismo.

- *Preguntas problematizadoras:* En este aspecto buscamos plantear pregunta que motiven la exposición problema, permitiendo relacionar los fenómenos financieros, los objetos matemáticos y elementos presente en el entorno del estudiante. Con la pregunta

problematizadoras centran el ejercicio de consulta, sistematizan la información, y realizan actividad matemática. El desarrollo de esas preguntas se hace en el aula en plenaria y el registro se hace por escrito en el cuaderno de apuntes o en una hoja de trabajo. Estas preguntas integran:

- Preguntas orientadoras: En este aspecto se busca orientar la discusión, identificar presaberes presentes en los estudiantes y concluir el desarrollo del taller. Para esto clasificamos tres tipos de preguntas que estarán presente durante el taller las cuales son: Preguntas de introducción, preguntas de desarrollo y preguntas de conclusión.
- Preguntas de desarrollo: Con estas preguntas se desea dar un punto de partida a la hora de abordar el problema, así como, aspectos que se deben considerar a la hora de dar la respuesta o buscar una respuesta. El tipo que se planeas durante este momento permite guiar la discusión a los conceptos que se desean abordar, también permite dar generar insumos que le permita al estudiante justificar sus respuestas.
- Pregunta de conclusión: Con esta pregunta se desea llegar a conceptualizar los elementos trabajados durante el taller. Con las preguntas también se quiere llevar a formalizar los conceptos logrando la construcción de significados para el estudiante, esto permitiendo cumplir una función relación entre los conceptos trabajados y el entorno del estudiante.

- *En búsqueda de información:* En este aspecto se busca dar un listado de todos los posibles documentos y referencias bibliográficas que guarden relación alguna con los elementos económicos y financieros que se trabajaron a lo largo del taller.

3.2.2 *Diseño de los talleres.*

En este apartado presentaremos los talleres siguiendo la malla curricular de la secuencia de talleres **Apéndice b** que tuvo un primer momento de diseño basado en las cartillas de la EEF. Posteriormente, se hizo un pilotaje con tres estudiantes que resolvieron los talleres, lo que nos permitió identificar oportunidades de mejora en cuanto a la redacción de las preguntas, pertinencia de los problemas y orden de los talleres.

En el capítulo 4, como resultados, mostramos los talleres diseñados con su respectivo análisis *a-priori*. Estos talleres fueron implementados en las tres instituciones antes descritas, y finalmente fueron sometidos a valoración mediante *juicio experto*.

3.3 Fase III Implementación de la secuencia

La investigación se desarrolló en tres instituciones del área metropolitana de Bucaramanga (ver fase I), la investigación se implementa a través de actividades sincrónicas entendidas con encuentros en tiempo en real propiciando la interacción directa entre el docente y los estudiantes. Para cada una de las instituciones se plantearon cronogramas de trabajo específicos, según la disponibilidad horario que nos ofreció cada una, tal como se describe a continuación.

3.3.1 *La Corporación Instituto Decroly*

La implementación del proyecto en esta institución no se llevó a cabo según el cronograma inicialmente establecido debido a las coyunturas sociales que desencadenaron

un paro nacional. Este evento generó alteraciones públicas y protestas masivas durante dos meses, lo que provocó una semana de anormalidad académica en la institución educativa. A pesar de estas circunstancias, la implementación se realizó con algunos ajustes al cronograma original, el cual se puede consultar en la **Tabla 4**. Es importante destacar que esta investigación se desarrolló durante la crisis sanitaria causada por la COVID-19, lo que representó un obstáculo adicional que impidió el desarrollo completo del cronograma planificado. Por tanto, el cronograma se fue ajustando de acuerdo con los tiempos y las capacidades de la institución.

Para la recolección de datos se usó la plataforma de ZOOM y el docente a cargo del curso nos envió los registros fotográficos de las hojas de trabajo.

Tabla 4 *Cronograma Colegio Decroly*

Sesión	Fecha	Hora	Descripción del taller	I.H trabajo sincrónico
Implementación en el curso de 9°				
1	14 de abril del 2021	9:00 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #1: Cálculo de IVA y descuentos	<u>2 h</u>
2	21 de abril del 2021	9:00 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #2: Presupuesto y manejo de datos	<u>2 h</u>
3	05 de mayo del 2021	9:00 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #3: Planeando mi futuro financiero (metas de ahorro)	<u>2 h</u>
4	12 de mayo del 2021	9:00 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #4: Crédito	<u>2 h</u>
5	19 de mayo del 2021	9:00 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #5: Medios de pago	<u>2 h</u>
6	26 de mayo del 2021	9:00 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #6: Costo del descuento	<u>2 h</u>
7	02 de junio del 2021	9:00 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #7: ¿Cómo me afecta la inflación?	<u>2 h</u>
8	09 de junio del 2021	9:00 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #8: Globalización	<u>2h</u>
9	16 de junio del 2021	9:00 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #9: Proyecto final.	<u>2h</u>
10	25 de junio del 2021	9:00 a.m. – 10:40 a.m.	Socialización del proyecto.	<u>2h</u>

3.3.2 La Institución Educativa Oriente Miraflores

La implementación con esta institución se logró llevar a cabo en su totalidad, aunque se presentaron algunas modificaciones al cronograma inicial debido a las diferentes situaciones sociales de contexto nacional que se enmarcaron en un paro nacional, ya que al ser una institución de carácter público se vio fuertemente afectada por el paro nacional que se desarrolló por dos meses, esto llevo a un sece de actividades por parte de los docentes en apoyo al paro nacional. Una vez retomadas las actividades académicas se lograr acordar las fechas para reanudar la implementación acorde al cronograma que está presentado en la

Tabla 5

La implementación se desarrolló por medio de la plataforma Google Meet, que nos permito realizar videgrabaciones de las sesiones sincrónicas, de igual manera, se logra la colección de los registros fotográficos de las hojas de trabajo de los estudiantes.

Tabla 5 Cronograma colegio Oriente Miraflores.

Sesión	Fecha	Hora	Descripción del taller	I.H trabajo sincrónico
Implementación en el curso de 9°				
1	15 de abril del 2021	8:30 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #1: Cálculo de IVA y descuentos	<u>2 h</u>
2	22 de abril del 2021	8:30 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #2: Presupuesto y manejo de datos	<u>2 h</u>
3	29 de abril del 2021	8:30 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #3: Planeando mi futuro financiero (metas de ahorro)	<u>2 h</u>
4	05 de mayo del 2021	8:30 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #4: Crédito	<u>2 h</u>
5	13 de mayo del 2021	8:30 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #5: Medios de pago	<u>2 h</u>
6	20 de mayo del 2021	8:30 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #6: Costo del descuento	<u>2 h</u>
7	27 de mayo del 2021	8:30 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #7: ¿Cómo me afecta la inflación?	<u>2 h</u>
8	17 de junio del 2021	8:30 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #8: Globalización	<u>2h</u>
9	24 de junio del 2021	8:30 a.m. – 10:40 a.m.	Taller #9: Proyecto final.	<u>2h</u>
10	1 de julio del 2021	8:30 a.m. – 10:40 a.m.	Socialización del proyecto.	<u>2h</u>

3.3.3 La Institución Educativa Andrés Bóez de Sotomayor -Sede B

La implementación en esta institución se realizó de forma sincrónica utilizando la plataforma ZOOM y de forma presencial con visitas a la institución, acorde al cronograma, una de las razones por no se realizó en la totalidad de la secuencia de talleres de forma presencial fue un brote interno de COVID 19 en una de las sedes de internamiento preventivo de la fundación hogares Claret, esto llevo a establecer como estrategia una cuarentena llevando a los jóvenes aislamiento preventivo impidiendo el desarrollo de las actividades académicas de forma presencial.

Superado el brote, permitió nuevamente el desarrollo académico presencial dando paso a que el investigador-docente aplicara la secuencia de talleres de forma presencial. Es importante resaltar que los estudiantes en múltiples ocasiones recibían sus clases bajo medicamentos que ayudan a contralar la ansiedad y superar sus adicciones a sustancias alucinógenas, razón por la que algunos momentos de la implementación los estudiantes presentaban bajo rendimientos.

Tabla 6 Cronograma I.E. Andrés Bóez de Sotomayor

Sesión	Fecha	Hora	Descripción del taller	I.H trabajo sincrónico
Implementación en el curso de 8°-9°				
1	04 de abril del 2021	3:00 pm – 4:30.	Taller #1: Cálculo de IVA y descuentos	<u>90 min</u>
2	08 de abril del 2021	3:00 pm – 4:30.	Taller #2: Presupuesto y manejo de datos	<u>90 min</u>
3	12 de abril del 2021	3:00 pm – 4:30.	Taller #3: Planeando mi futuro financiero (metas de ahorro)	<u>90 min</u>
4	15 de abril del 2021	3:00 pm – 4:30.	Taller #4: Crédito	<u>90 min</u>

5	19 de abril del 2021	3:00 pm – 4:30.	Taller #5: Medios de pago	<u>90 min</u>
6	26 de abril del 2021	3:00 pm – 4:30.	Taller #6: Costo del descuento	<u>90 min</u>
7	03 de mayo del 2021	3:00 pm – 4:30.	Taller #7: ¿Cómo me afecta la inflación?	<u>90 min</u>
8	10 de mayo del 2021	3:00 pm – 4:30.	Taller #8: Globalización	<u>90 min</u>
9	24 de mayo del 2021	3:00 pm – 4:30.	Taller #9: Proyecto final.	<u>90 min</u>
10	3 de junio del 2021	3:00 pm – 4:30.	Socialización del proyecto.	<u>90 min</u>

El investigador asumió el rol de profesor, así mismo, la implementación tuvo el acompañamiento del docente a cargo del curso. A continuación, presentaré información sobre el número de estudiantes participantes en cada taller en cada institución.

Tabla 7 *Estudiantes participantes*

	La Corporación Instituto Decroly	La Institución Educativa Oriente Miraflores	La Institución Educativa Andrés Páez de Sotomayor -Sede B	Número total de estudiantes
Taller #1:	24	16	5	45
Taller #2:	25	16	5	46
Taller #3:	24	12	5	46
Taller #4:	22	12	5	39
Taller #5:	25	10	5	40
Taller #6:	22	10	5	37
Taller #7:	22	10	5	37
Taller #8:	25	6	4	35
Taller #9:	25	4	4	33
Socialización del proyecto	25	4	4	33

3.4 Fase IV Valoración mediante juicio experto

La secuencia de talleres expuesta en la fase II, fue revisada mediante la técnica de *juicio experto*, en los términos que propone Garrote y Rojas (2015), que la entienden como un proceso que evalúa un producto por parte de personas con trayectoria y conocimiento del tema. La técnica de juicio-experto conllevó los siguientes pasos:

- a) Teniendo en cuenta que se trata de un proyecto interdisciplinar (economía y finanzas, y educación matemática) los perfiles de tres los expertos fueran coherentes con esas áreas. En efecto, un experto pertenece al área de la economía y las finanzas, y los otros dos se desempeñan profesionalmente en el área de educación matemática.
- b) Se envió la secuencia de talleres, y un documento con una rúbrica individual de cada taller **Apéndice c**, en función de los descriptores propuestos de Actividad Matemática. Dicha rúbrica fue diligenciada y posteriormente analizada por los investigadores (autores del documento).
- c) Se atendieron las recomendaciones de los expertos, y se hicieron los ajustes sugeridos.

Es importante aclarar que los resultados de la valoración se esbozarán en la **sección 4.2** como resultados de investigación, esta valoración permitió también construir una la versión final de los talleres, la cual se muestra en el **Apéndice d**

3.5 Fase V Resultados

En este apartado se muestra: la secuencia de talleres con el correspondiente análisis *a priori*, y la valoración mediante juicio experto a dicha secuencia. Esto permite alcanzar el objetivo de investigación.

3.5.1 Talleres: Actividad Matemática a través de situaciones económicas y financieras

Teniendo en cuenta lo expuesto en la sección 3.2 (Fase II: Diseño de intervención), atendiendo a la malla curricular (apéndice B), en esta sección se presentan los talleres que hacen parte de la secuencia, con sus respectivos descriptores de Actividad Matemática (Vertical, Horizontal y Transversal), y el análisis *a priori*. Es importante mencionar que, la solución a los problemas que aquí se plantean no es normativa, sino suponen un camino particular para dar respuesta a las tareas del taller. En efecto, el estudiante tuvo la libertad de plantear sus propias formas de solución, y se recomienda, en caso de que se use la secuencia, seguir con este principio de autonomía.

3.5.1.1 Taller #1 Cálculo de IVA y descuentos.

El taller 1 tiene como propósito: Identificar los conceptos financieros presentes al realizar pagos (descuentos, IVA) y hacer uso de las propiedades y operaciones de los números racionales.

Con el desarrollo del taller se quiere abordar el eje temático de las finanzas, trabajando el ámbito conceptual: conceptos financieros, así mismo, promover la Actividad Matemática en los estudiantes al desarrollar el taller.

El taller está previsto para dos horas, y se compone de una situación problema que es tomada del contexto de la realidad económica y política del país, en el momento en el que diseñó el taller, que fue denominado: “Día sin IVA”, y que va acompañado de dos preguntas con las que se pretende promover un tipo de Actividad Matemática (vertical, horizontal, o transversal). Para dar evidencia de la actividad matemática realizada por los estudiantes se construyeron los descriptores del taller, mismos que se presentan en la

Tabla 8.

Tabla 8 Descriptores taller #1

Para la situación problema del taller 1 (**Figura 9**) se tomó como punto de inicio “el día sin IVA”, estrategia para el incentivo y recuperación económica post pandemia presentada por el gobierno colombiano, esta estrategia fue implementada por decreto presidencial numerada 682 del año 2020. En el decreto se exenta del IVA a los vestuarios y complementarios, electrodomésticos, elementos deportivos y útiles escolares. De tal forma

	Pregunta	Descriptores
Actividad Matemática Vertical	Si deseas comprar los productos que se muestran en la tabla (valor con IVA incluido) y la cajera te diera a elegir: no aplicar el IVA a la totalidad de los productos o no aplicar a cada producto por separado. ¿Qué decisión crees que te beneficiaría más?	<ul style="list-style-type: none"> • Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones. (AMV3). • Formula conceptos matemáticos nuevos (AMV1). • Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos (AMV2). • Combina e integra modelos matemáticos (AMV4).
Actividad Matemática Horizontal	Si el balón de Fútbol además tiene el 10% descuento ¿Cuánto pagarías por el balón de Fútbol?	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1). • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5).

que brinda oportunidades a la ciudadanía logre acceder a productos a bajo precio y a su vez permitan generar movimientos económicos en el país.

Por lo anterior es claro que la situación presentada en la **Figura 9**, permite una participación colectiva para el aprendizaje ya que los estudiantes interactúan entre ellos mismo, el profesor y el contexto, a través del objeto de conocimiento, permitiendo dinamizar la Actividad Matemática (Obando y Muñera, 2003).

Figura 9. Situación problema-taller #1

En recientes días, el Gobierno Nacional de Colombia en cabeza del presidente firman el Decreto 682 del 2020 donde se reglamenta los días sin IVA a los siguientes productos: vestuario y complementarios, electrodomésticos, elementos deportivos y útiles escolares, sabiendo que, todos los productos tienen un IVA del 19%.

- a) Si deseas comprar los productos que se muestran en la tabla (valor con IVA incluido) y la cajera te diera a elegir: no aplicar el IVA a la totalidad de los productos o no aplicar a cada producto por separado. ¿Qué decisión crees que te beneficiaría más? Justifica tu respuesta.

Productos	Valor con IVA
Balón de Futbol	\$ 50000
Zapatos	\$45000
Olla arrocera INOX	\$150000

- b) Si el balón de Fútbol además tiene el 10% descuento ¿Cuánto pagarías por el balón de Fútbol?

Se presentan a los estudiantes dos preguntas problematizadoras (**Figura 9**), con el fin de captar a estudiante, viendo la situación como algo cotidiano y preguntas que debe responder en su día a día.

A partir de la situación problema y el análisis de la pregunta **a)** (de la Figura 9); esperamos que algunos estudiantes una vez realicen la lectura del problema logren extraer los siguientes datos:

- IVA 19% en los productos.
- Precio del Balón de Fútbol: 50.000
- Precio de los Zapatos: 45.000
- Precio de la olla arrocera INOX: 150.000

Algunos estudiantes pueden comprender la situación problema como la resta de un valor, tomando de forma errónea el proceso de exentar a un producto del IVA. Al respecto, Liern (2012), menciona que las personas en general tienen dificultades para calcular el IVA de un producto. Aunque los representan una reducción de los precios, los procedimientos que se deben realizar son diferentes ya que en uno se busca el valor si es un descuento o se encuentran exentos del IVA llamada también base imponible y el otro es restar un porcentaje del valor.

Para dar respuesta a la primera pregunta problematizadora, algunos estudiantes pueden establecer el valor de los productos sin el IVA haciendo la siguiente operación:

$$100\% - 19\% = 81\% \quad \rightarrow \quad 1 - 0.19 = 0.81$$

$$50000 * 81\% = 40500 \quad \rightarrow \quad 50000 * 0.81$$

Esperamos que los estudiantes logren combinar e integrar procesos matemáticos (AMV4) con base en los datos del problema. Se espera que los estudiantes tomen 81% o 0.81, llegando a usar las diferentes representaciones del objeto matemático (AMV2), como el valor que será descontado, llegando a plantear una hipótesis, que posteriormente al experimentar les permita llegar a una generalización que le proporcione obtener a calcular la

base imponible (AMV3), llegando a replicar el procedimiento resultado de la exploración, donde esperamos que presenten los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} 50000 * 81\% &= 40500 \rightarrow 50000 * 0.81 = 40500 \\ 45000 * 81\% &= 36450 \rightarrow 45000 * 0.81 = 36450 \\ 150000 * 81\% &= 121500 \rightarrow 150000 * 0.81 = 121500 \\ \text{Total a pagar} &= 198450 \end{aligned}$$

Una vez los estudiantes obtengan este resultado, se espera que de forma similar lleguen a calcular la base imponible, al sumar todos los productos y luego aplicar el descuento del 81% o 0.81, de tal forma que esperamos respuestas similares a la siguiente:

$$\begin{aligned} 50000 + 45000 + 150000 &= 245000 \\ 245000 * 81\% &\rightarrow 245000 * 0.81 = 198450 \end{aligned}$$

Al obtener este resultado, se planea que los estudiantes calculen el IVA de la base imponible de uno de los productos a modo de validación de resultados, se espera que los estudiantes al intentar realizar esta verificación presenten lo siguiente:

$$\begin{aligned} 40500 * 19\% &\rightarrow 40500 * 0.19 = 7695 \\ 40500 + 7695 &= 48195 \end{aligned}$$

Se espera que el estudiante confronte sus resultados con lo puesto en práctica, pues su resultado debería dar el valor inicial del balón de Fútbol, lo debe llevar a reformular y plantear hipótesis producto de la exploración (AMV3) que realizaron. Se desea que los estudiantes tomen otro camino en la búsqueda de la base imponible, de tal forma que se espera encontrar resultados de la siguiente forma:

$$100\% + 19\% = 119\% \quad 1 + 0.19 = 1.19$$

En la ecuación anterior, el estudiante puede tomar como el 100 % la base imponible del producto, y a sabiendas que el 19% es el IVA al producto, para formar un total de 119%,

logrando representar la relación entre la base imponible y sus valor de venta (AMV6), de tal forma que utiliza diferentes procesos alcanzar una respuesta (AMV5) de que al multiplicar por la base imponible del producto es igual al valor total del producto, para lograr calcular el valor sin el IVA se divide por 119%, ya que este multiplica la base imponible, llegado a combinar e integra modelos matemáticos (AMV4), así legando a representar la relación mediante fórmulas (AMV6) tal como siguientes:

$$\frac{50000}{119\%} = 42016.80$$

Una vez se llega a este resultado, se espera que la estudiante refine y ajuste procedimientos (AV3) con los demás productos, al igual que se espera que realice la suma de los productos y calcule la base imponible mediante un procedimiento similar. Además, se espera que algunos estudiantes establezcan unas regularidades para formular el procedimiento que le permite llegar a la base imponible. Por lo tanto, los estudiantes deberían realizar los siguientes cálculos:

$$50000 \div 119\% = 42016.80 \rightarrow 50000 \div 1.19 = 42016.80$$

$$45000 \div 119\% = 37815.12 \rightarrow 45000 \div 1.19 = 37815.12$$

$$150000 \div 119\% = 126050.42 \rightarrow 150000 \div 1.19 = 126050.42$$

$$\textit{Total a pagar} = 205882.34$$

Una vez los estudiantes obtengan este resultado, se espera que ellos refinan y ajusten procedimientos, y a su vez construya una generalidad (AMV3), usando el procedimiento conocido y que ha sido refinado, el estudiante suma los productos dando el total, es a ese total que los estudiantes calcularan la base imponible, haciendo uso del modelo que se esperar logren asimilar y con base en eso llegan lo siguiente.

$$50000 + 45000 + 150000 = 245000$$

$$245000 \div 119\% \rightarrow 245000 \div 1.19 = 205882.34$$

Esperamos que al realizar una rectificación la cual consiste en calcular el IVA y luego sumarle ese valor a la base imponible, ya que este daría el valor total del producto, se espera que los estudiantes realicen los estudiantes multipliquen la base imponible por el 19 % o por el 0.19 de la siguiente manera

$$42016.80 * 19\% \rightarrow 42016.80 * 0.19 = 7983.19$$

$$42016.80 + 7983.19 = 50000$$

Una vez obtenido las respuestas y verificado estos resultados se espera que los estudiantes logren responder la pregunta ¿Qué decisión crees que te beneficiaría más? Se espera que los estudiantes respondan que los dos caminos son iguales y su justificación logren formular una conjetura con base a procesos realizando, así mismo, algunos llegan a formular conceptos nuevos (AMV1).

Una vez socializada esta respuesta, y llegado a un común acuerdo se les plantea la segunda pregunta problematizadora (pregunta b de la **Figura 9**), con ella, se espera que los estudiantes usando lo trabajado anteriormente puedan calcular la base imponible del balón futbol y luego calculen el descuento relacionando y conectando las diferentes representaciones del valor a ser descontado (AMH1). El estudiante puede realizar cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5).

Para responder a la pregunta en cuestión, se espera que ellos multipliquen el valor de la base imponible del balón de futbol por el 10% o 0.10 y luego resten el resultado al valor de la base imponible, aunque es posible que los estudiantes opten por multiplicar el valor de la base imponible por el 90% ya que este sería el valor que les interesa calcular, siendo la

respuesta acorde a lo que se está preguntando, implementado diferentes procedimientos puede llegar a esquematizar la situación (AMH3) de tal manera que presenten lo siguiente:

$$42016.80 * 90\% \rightarrow 42016.80 * 0.90 = 37815.12$$

Al dar respuesta a pregunta, se promueve un espacio de discusión en el que los estudiantes expongan los diferentes caminos de solución, esperando que entre todos logren identificar el más adecuado para este tipo de problemas.

3.5.1.2 Taller #2 Presupuesto y manejo de datos

El taller 2 tiene como propósito: Entender la importancia de elaborar presupuestos y organizar la información financiera de una situación a través de matrices. Allí se aborda el eje temático de las finanzas tomando el ámbito conceptual presupuesto, de la misma manera se busca que durante su desarrollo de promueva la Actividad Matemática en los estudiantes que lo desarrollen.

El taller está planeado para una duración de dos horas, este contiene una situación problema que está inmersa en la realidad económica que viven los estudiantes, es así, que se tomó el realizar las comprar de la canasta familiar, a su vez se les realiza dos preguntas problematizadoras que procura motivar la Actividad Matemática (vertical, horizontal o transversal). Se construyeron descriptores que darán evidencia de la actividad matemática presente en los estudiantes, los descriptores son presentados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 9. *Descriptores-taller #2*

Pregunta	Descriptores
----------	--------------

Actividad Matemática Horizontal	<p>A partir de la identificación de los datos recogidos, ¿cómo pueden los Garzón planear una estrategia de ahorro basados en la lista de gastos que construyeron, sin dejar de consumir una porción de proteína diaria para no desmejorar la nutrición de los miembros de la familia?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Esquematiza la situación problema. (AMH3). • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas. (AMH5). • Identifica las matemáticas que están presenten en una situación problema. (AMH4). • Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1). • Replica procesos de cálculo en situaciones isomorfas (AMH8).
	<p>¿Qué herramienta financiera debe utilizar la familia Garzón para calcular, planear y reducir los principales gastos de consumo en sus hogares?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1). • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5).

Para la situación problema del taller 2 (**Figura 10**) se toma como partida la compra de elementos de la canasta familiar, en este caso se hizo énfasis en tipos de proteínas (carne, pollo y pescado), dado que es una situación común para los estudiantes, ya que permite el organizar, gestionar de forma beneficiosa sus finanzas en las compras diarias y crear hábitos que permita contralarlos gastos, de esta forma se desarrolla el concepto del presupuesto. En esta situación se pone en juego el conocimiento previo del estudiante y permite que valorando en una gama de estrategias o formas le permite obtener mayor beneficio, permitiendo que esta situación sea problema para el estudiante (Santos Trigo, 1997).

Figura 10. Situación problema-taller #2

Preocupados por mantener una buena alimentación a pesar del incremento en el costo del mercado, la familia Garzón hizo un seguimiento minucioso del consumo de su hogar durante los tres últimos meses e identificó que los alimentos que más consume diariamente son pollo, carne y pescado.



Los registros fueron los siguientes: en noviembre consumieron 8 kg de pollo, 10 kg de carne y 1,5 kg de pescado; en diciembre, el consumo fue de 5 kg de pollo, 15 kg de carne y 2 kg de pescado, y en enero, la familia consumió 9 kg de pollo, 9 kg de carne y 1,75 kg de pescado.

Los precios del pollo, la carne y el pescado se mantuvieron estables durante ese periodo: el pollo \$5.000 por kg, la carne \$7.700 por kg y el pescado \$6.300 por kg.

a) A partir de la identificación de los datos recogidos, ¿cómo pueden los Garzón planear una estrategia de ahorro basados en la lista de gastos que construyeron, sin dejar de consumir una porción de proteína diaria para no desmejorar la nutrición de los miembros de la familia? Justifica tu respuesta.

b) ¿Qué herramienta financiera debe utilizar la familia Garzón para calcular, planear y reducir los principales gastos de consumo en sus hogares? Justifica tu respuesta.

Se presentan a los estudiantes dos preguntas problematizadoras, a continuación, desarrollares cada una de las preguntas problematizadoras del taller 2. A partir de la situación problema y las pregunta problematizadora, esperamos que algunos estudiantes logren extraer algunos de los siguientes datos:

- 8 kg de pollo, 10kg de carne y 1.5 kg de pescado, en el mes de noviembre.
- 5 kg de pollo, 15kg de carne y 2 kg de pescado, en el mes de diciembre.
- 9 kg de pollo, 9kg de carne y 1.75 kg de pescado, en el mes de enero.
- Valor del pollo 5000 por kg, valor de la carne 7700 por kg, valor del pescado 6300 por kg.

Al analizar estos datos, se espera que los estudiantes identifiquen los gastos generados por la familia Garzón durante tres meses. Posteriormente, se anticipa que los estudiantes puedan desarrollar estrategias para optimizar el ahorro. Es probable que algunos estudiantes enfrenten dificultades al extraer los datos de la situación problema; por lo tanto, es crucial enfatizar la importancia de realizar una lectura detallada y comprensiva de la situación presentada.

A partir del análisis del inciso a) (de la **Figura 10**) se espera que los estudiantes esquematicen la situación problema (AMH3), mediante una matriz donde relaciones el mes (fila) y cantidad de proteína comprada (columna) de la forma como se presenta en la

Tabla 10.

Tabla 10. Posible esquema taller #2

	Carne	Pollo	Pescado
Noviembre	10kg	8kg	9 kg
Diciembre	15kg	5 kg	9 kg
Enero	9kg	9kg	1.75kg

Una vez los estudiantes esquematicen la información suministrada, se espera que busquen calcular utilizando procesos e instrumentos apropiados (AMH5) para lograr establecer cuánto dinero se gastó en cada mes al comprar las proteínas estableciendo una matriz de multiplicación, realizando el siguiente proceso:

Multiplica cada dato de la columna por el valor de venta

$$7700 * \begin{pmatrix} 10 \\ 15 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 77000 \\ 115500 \\ 45000 \end{pmatrix}$$

Se espera que los estudiantes una vez realicen este procedimiento, lo repliquen con los demás productos ya que son situaciones isomorfas (AMH8), quedando de la siguiente manera:

Para el valor del pollo

$$5000 * \begin{pmatrix} 8 \\ 5 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 40000 \\ 25000 \\ 45000 \end{pmatrix}$$

Para el valor de pesacado

$$6300 * \begin{pmatrix} 1.5 \\ 2 \\ 1.75 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9450 \\ 12600 \\ 11025 \end{pmatrix}$$

Se prevé que los estudiantes organicen nuevamente los datos obtenidos (Precios) y los organicen haciendo unos de un esquema de matricial, quedando de la siguiente forma:

$$\begin{pmatrix} 40000 & 77000 & 9450 \\ 25000 & 115500 & 12600 \\ 45000 & 69300 & 11025 \end{pmatrix}$$

Una vez culminado con este procedimiento se espera que los estudiantes transformen una expresión a otra de forma (AMH2) que logren calcular, el gasto en mensual expresándolo de la siguiente manera:

Mes de noviembre:

$$(40000 + 77000 + 9450) = \$ 126450.$$

Mes de Diciembre:

$$(25000 + 115500 + 12600) = \$ 153100.$$

Mes de Enero:

$$(45000 + 69300 + 11025) = \$ 125325.$$

Se prevé que el estudiante, tomara el gasto más bajo, de los tres meses para ser tu punto de inicio en la construcción de su estrategia de ahorro, de manera que su logre disminuir lo gastado durante enero que fue un total de 125325.

Las estrategias para reducir los gastos, se esperan la sustitución de alimentos, ya sea cambiar la proteína de mayor valor, en este caso la carne, por la lenteja o el garbanzo fuentes que proteína cerca a la de la carne (Trujillo y Valdivieso, 2017) y con precios bajos, logrando reducir gastos sin desmejorar la nutrición familiar. Los estudiantes también proponer reducir el consumo de proteínas de mayores precios y elevar el consumo de proteínas de precios más bajos, de forma que no se vea alterado la nutrición familiar y si se logre reducir gastos.

Una vez socializada esta respuesta, y llegado a un común acuerdo se les plantea la segunda pregunta problematizadora (pregunta b) de la **Figura 10**), con ella, se espera que los estudiantes usando lo trabajado anteriormente lleguen a concluir que la herramienta financiera que le permite calcular, planear y reducir los gastos es el presupuesto.

3.5.1.3 Taller #3 Planeando mi futuro financiero (Meta de ahorro).

El taller 3 tiene como propósito: Comprender de qué manera una herramienta financiera como un plan de ahorro ayuda a la administración del dinero e intereses generados

en un ahorro y como la solución de sistemas de ecuaciones lineales podrá aplicarse a situaciones relacionadas con el establecimiento de metas de ahorro.

Al desarrollar el taller se quiere abordar el eje temático de las finanzas, trabajando el ámbito conceptual: ahorro e inversión, así mismo, se espera promover la Actividad Matemática en los estudiantes que desarrollen el taller.


El taller está pronosticado para tener una duración de dos horas y se compone de una situación problema, como según lo define Obando y Muñera (2003) la situación para que sea problema presenta una participación colectiva para el aprendizaje ya que los estudiantes interactúan entre ellos mismo, el profesor y el contexto, a través del objeto de conocimiento, permitiendo dinamizar la Actividad Matemática.

Tomando lo antes mencionado para la situación problema presente en el diseño del taller, aborda los ahorros como contexto, ya que es una situación presente en los hogares, que se ha visto en constante deterioro durante las dos décadas (Melo, 2006), siendo un elemento para reforzar según las recomendaciones presentadas por la OCDE (2005), es de forma un contexto idóneo que va acompañado de dos preguntas problematizadoras con las que se procura promover y dinamizar la Actividad Matemática. Para orientar actividad matemática realizada por el estudiante se construyeron los descriptores del taller, mismos que se presentan en la **Tabla 11**.

Tabla 11 *Descriptoros taller #3*

	Pregunta	Descriptoros
Actividad Matemática Horizontal	¿Cómo puedes determinar cuánto ahorró cada una?	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1). • Transforma expresiones algebraicas desde una forma hasta otra (AMH2). • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5). • Transfiere la situación problema a un procedimiento conocido. (AMH7).
Actividad Matemática Vertical	¿Cómo se debe diseñar un plan de ahorro y para qué pueden ser útiles en esta labor las ecuaciones lineales?	<ul style="list-style-type: none"> • Formula conceptos matemáticos nuevos (AMV1). • Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones (AMV3). • Combina e integra diferentes procesos matemáticos (AMV6).

En el taller 3 presenta una situación problema (Figura **II**) se tomó el planear metas de ahorro, como situación ya que son elementos necesarios en los hogares colombianos, siendo que menos del 20% plantea un ahorro mensual para sus gastos y consumos, dejándolos expuestos a crisis ya sea por desempleo o gastos no presupuestados (Revista Dinero, 2020). De forma que se pueda sacar el beneficio de las cuentas de ahorros, también se les presenta dos preguntas problematizadoras que buscan promover la Actividad Matemática.

Figura 11. Situaciones problema-taller 3


En el hogar de Daniela todos han aprendido la importancia de ahorrar, por eso cada miembro de la familia tiene su cuenta de ahorros. Por ejemplo, Daniela y Camila tienen, cada una, una cuenta en la que no pagan cuota de manejo por ser menores de 18 años.

En esta cuenta los intereses se abonan al final de año. Cuando consultaron sus cuentas después de un año, comprobaron que tenían \$1.000.000 entre las dos (que incluían su depósito y el interés). Su objetivo es comprar un computador que les será muy útil en la vida universitaria que pronto comenzarán.

Para establecer esta meta tuvieron en cuenta que Camila podría ahorrar un mayor monto que Daniela. En la cuenta de Daniela pagan el 7% y en la de Camila, el 6% de interés anual, porque Daniela no podía sacar su dinero hasta pasado un año y Camila sí. Si los intereses que habían obtenido cada una eran de \$62.500, contesta a las siguientes preguntas.

a) ¿Cómo puedes determinar cuánto ahorró cada una? Justifica tu respuesta.

b) ¿Cómo se debe diseñar un plan de ahorro y para qué pueden ser útiles en esta labor las ecuaciones lineales? Justifica tu respuesta.

A partir de la información suministrada en la situación problema se espera que los estudiantes logren extraer algunos de los siguientes datos:

- Los ahorros de Daniela, más los ahorros de Camila dan un total de 1000000 con los intereses ganados a sus ahorros iniciales.
- Los intereses ganados entre las dos son de 62500.
- El interés de gana Daniela es del 7% y el interés que gana Camila es del 6%.

Se espera que los estudiantes para dar respuesta al ítem a) del taller #3 (**Figura 11**) realicen una transferencia de lo suministrado en la situación problema a un procedimiento conocido (AMH7), sea relacionado los valores y conectando sus representaciones de forma (AMH1) que logres llegar a una expresión algebraica como las siguiente:

$$\text{Ahorrado Daniela} + \text{Ahorrado Camila} = 1000000$$

Se espera que los estudiantes transformen la expresión algebraica e incluya notación para señalar o hacer referencia a una los ahorro de cada una de las niñas, luego se espera que lleguen a tener la siguiente expresión algebraica (AMH2):

$$x + y = 1000000,$$

donde x es una cuenta, y es la otra.

De forma similar se espera que los estudiantes traten los datos relacionados a los intereses ganados, llegando a la siguiente expresión algebraica:

$$\text{Intreses de Daniela} + \text{Intreses de Camila} = 62500$$

Una vez lleguen a establecer relaciones entre las diferentes representaciones y conecten con los valores del interés presentado en la situación problema, se espera que los estudiantes transformen la expresión algebraica, tomando en cuenta como se calcula el interés, que para este caso sería multiplicar el porcentaje de interés anual por el valor ahorrado, de forma que se espera que los estudiantes lleguen a la siguiente expresión algebraica:

$$7\% * x + 6\% * y = 62500 \text{ ó}$$

$$0.07 * x + 0.06 * y = 62500$$

Se espera que los estudiantes en búsqueda de cuanto ahorro cada una establezcan un sistema de soluciones, para lograr llegar a una respuesta el estudiante puede tomar diferentes caminos para solucionar el sistema de ecuaciones, presentaremos unos de los caminos que puede presentar. El camino que presentaremos es denominado como método de eliminación:

$$0.07x + 0.06y = 62500$$

$$-0.07(x + y = 1000000)$$

Se multiplica -0.07 de forma que se pueda eliminar una de las incógnitas (x) al realizar la suma de las dos expresiones algebraicas, logrando transformar una expresión algebraica de una a otra (AMH2). Las expresiones quedan de la siguiente forma.

$$0.07x + 0.06y = 62500$$

$$-0.07x - 0.06y = -70000$$

A las sumas las dos expresiones algebraicas nos dan como resultado, de forma que se logra calcular haciendo uso de procedimientos apropiados se llega al siguiente resultado.

$$-0.01y = -7500$$

Al realizar cálculos haciendo uso de instrumentos adecuado que nos permitan llegar a un resultado (AMH5) que en este caso sería multiplicar por -100, en ambos lados de la igualdad, logrando llegar al valor que tiene y.

$$-100(-0.01y) = -100(-7500) \rightarrow y = 750000.$$

De esta forma se espera que los estudiantes, sustituya el valor de y llegando al calcular el valor de x, de la siguiente manera.

$$x + 750000 = 1000000 \rightarrow x = 1000000 - 750000 \rightarrow x = 250000$$

Para calcular el interés generado y verificar si sus resultados son los correctos, esperamos que los estudiantes realicen el cálculo del 6% de 750000 y 7% de 250000, de forma que sus resultados al ser sumados den 62500, quedando de la siguiente forma:

$$0.07(250000) + 0.06(750000) = 17500 + 45000 = 62500$$

Se espera que algunos estudiantes tomen otros métodos para solucionar sistemas de ecuaciones, ya sea el método gráfico o sustituyendo. De forma que logren concluir que lo ahorrado por Daniela es 750000 y lo ahorrado por Camila es 250000.

Para dar respuesta el ítem b) del taller 3 (**Figura II**) se espera que los estudiantes concluyan que el uso de ecuaciones lineales les puede ayudar a establecer metas y planificar un ahorro programado propio. Al igual se espera que al socializar se logre formular nuevos métodos de solución de ecuaciones lineales (AMV1) de tal manera que los estudiantes, logren

refinar y ajustar sus métodos de solución. Así mismo se busca que el estudiante analice los usos de las ecuaciones lineales y presenten ejemplos concretos relacionados con su contexto.

3.5.1.4 Taller #4 Crédito

El taller 4 tiene como propósito: Identificar las características de un préstamo utilizando el interés simple, expresado mediante una progresión aritmética. Además, entenderá cómo otorga créditos el sistema financiero y bajo cuáles circunstancias es apropiado que una persona se endeude.

Al desarrollar el taller se espera trabajar el eje temático de las finanzas, abordando el ámbito conceptual: Manejo de las deudas, así mismo, se espera promover la Actividad Matemática en los estudiantes que desarrollen el taller.

El taller está pronosticado para tener una duración de dos horas y se compone de una situación problema, en palabras de Obando y Muñera (2003) lo definen como situación problema aquella que presenta una participación colectiva para el aprendizaje ya que los estudiantes interactúan entre ellos mismo, el profesor y el contexto, a través del objeto de conocimiento, permitiendo dinamizar la Actividad Matemática.


Tomando lo antes mencionado para la situación problema que se presenta en el diseño del taller, apunta al crédito y el cómo se da un crédito como contexto, ya que es una situación presente en los hogares, aunque que los hogares son pocos los utilizan los créditos o microcréditos, un alto porcentaje de Colombianos deciden realizar créditos informales o los conocidos “gota a gota”, dando paso a que Colombia sea el segundo país que mayormente realiza esta práctica según Gutiérrez et al. (2011), siendo necesario poner en conocimiento el funcionamiento de estos créditos informales, y a su vez como evaluar el endeudamientos tanto propio como familiar. Para promover la actividad matemática realizada por el

estudiante en el diseño se construyeron los descriptores del taller, mismos que se presentan en la *Tabla 12*.

Tabla 12 Descriptores del taller #4

	Pregunta	Descriptores
Actividad Matemática Horizontal	¿Cuánto tendría que pagar en cada caso?	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1). • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problema (AMH5). • Transfiere la situación problema a un procedimiento conocido. (AMH7).
Actividad Matemática Vertical	¿A qué lugar debería acudir Don Pedro por un préstamo?	<ul style="list-style-type: none"> • Formula conceptos matemáticos nuevos (AMV1). • Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones (AMV3). • Combina e integra diferentes procesos matemáticos (AMV6).
Actividad Matemática Transversales	¿Qué debemos analizar antes de endeudarnos? ¿Porqué?	<ul style="list-style-type: none"> • Usa procesos matemáticos que le permitan un manejo eficiente de todo tipo de recursos (AMT4)


En el taller 4 presenta una situación problema (**Figura 12**) se presenta una situación donde se puede decidir entre solicitar un préstamo a una entidad financiera un crédito o solicitar el crédito a un informal. De forma que se pueda realizar un comparativo entre las dos formas de préstamos, para esto se establecen tres preguntas problematizadoras que buscan confrontar al estudiante al momento de calcular lo que terminaría pagando con cada caso, también el cuándo se debe solicitar un préstamo y qué se debe analizar al momento de solicitar un crédito.

Figura 12 Situación problema taller #4.


Don Pedro, el papá de la familia Gutiérrez, necesita conseguir \$10.000.000 para iniciar un negocio. Él los piensa pagar en dos años. Entre las posibilidades para obtenerlos ha contemplado ir donde el prestamista del barrio, quien no pide ni un solo papel y presta el dinero de inmediato a una tasa de interés simple de 6% mensual. Por sugerencia de su hijo, Don Pedro también consultó en un banco y allí les ofrecieron un crédito a dos años con un interés simple del 26% anual.

El señor Gutiérrez deberá tener en cuenta que mensualmente debe asumir varias obligaciones, por ejemplo, el pago de servicios públicos (\$150.000), el pago de un crédito de consumo (\$90.000), el gasto en mercado (\$250.000), el pago de transporte (\$100.000), un ahorro (\$60.000), y que sus ingresos mensuales son de \$1.500.000.

Para respaldar su deuda, Don Pedro tiene una casa avaluada en \$70.000.000 y un carro por valor de \$15.000.000. Además, cuenta con un excelente historial crediticio, pues nunca ha estado reportado ante una central de riesgo.



a) ¿Cuánto tendría que pagar en cada caso? Justifica tu respuesta.

b) ¿A qué lugar debería acudir Don Pedro por un préstamo? Justifica tu respuesta

c) ¿Qué debemos analizar antes de endeudarnos? ¿Porqué? Podrías calcular la capacidad de endeudamiento que tienes o la puede tener tu familiar.

Se espera que los estudiantes logren extraer los datos de la situación presentada, como son:

- Valor para prestar 10000000
- Interés del prestamista 6% mensual.
- Interés del banco: 26% anual.
- Obligaciones del señor Gutiérrez: el pago de servicios públicos (\$150.000), el pago de un crédito de consumo (\$90.000), el gasto en mercado (\$250.000), el pago de transporte (\$100.000), un ahorro (\$60.000), y que sus ingresos mensuales son de \$1.500.000.
- Patrimonio: Casa de 70000000 y carro de 15000000.

Para dar respuesta al ítem a) de la situación problema, se espera que los estudiantes relacionen los datos presentados y conecten sus diferentes representaciones de forma que

logren establecer una expresión algebraica que dé como resultado el valor a pagar por una de las dos opciones. Esperamos que los estudiantes tomen la opción del prestamista y relaciones de la siguiente forma logren calcular el valor a pagar pasado dos años.

Como el interés del prestamista es 6%, para calcular el valor de interés generado en un mes se espera que los estudiantes lo realicen de la siguiente forma:

$$6\% * 10000000 = 0.06 * 10000000 = 600000$$

Luego a la deuda inicial se le suma el 600000 de interés que debe pagar cada mes por los 2 años a lo que a diferido la deuda, de tal manera que se espera que el estudiante logre transferir la situación a un procedimiento conocido (AMH7), llegando a plantear la siguiente expresión algebraica:

$$\begin{aligned} &10000000 + (600000 * 1) \\ &10000000 + (600000 * 2) \\ &10000000 + (600000 * 3) \\ &\quad \vdots \\ &\quad \vdots \\ &10000000 + (600000 * 24) \end{aligned}$$

De forma que lleguen a establecer que la deuda a pagar es de $10000000+(600000*24)=24400000$, este valor total a pagar lo dividiría en 24 meses a pagar y tendría su cuota mensual siendo de 1016667. En este momento se espera que el estudiante se pregunte si el señor Gutiérrez puede pagar esta deuda, de forma que se hace necesario saber la capacidad de endeudamiento. Para esto se hace necesario realizar el cálculo de sus ingresos y restar sus gastos para esto es necesario que el estudiante haga uso de diferentes procedimientos permitiendo (AMH5) establecer la siguiente relación y resultado:

$$\text{Ingresos} = 1500000$$

$$\text{Gastos} = 150000 + 90000 + 250000 + 100000 + 60000 = 650000$$

$$\text{Ingresos} - \text{Gastos} = 1500000 - 650000 = 850000$$

La capacidad de deuda del señor Gutiérrez sería de 850000, para este resultado se espera que el estudiante note la incapacidad de pago del señor Gutiérrez al realizar al solicitar el crédito con el prestamista del barrio.

Una vez evidenciado que el prestamista no es una opción viable se pasa a evaluar la opción del banco, donde se presenta un interés anual 26%. Se espera que los estudiantes logren calcular el interés mensual, al realizar un procedimiento aritmético donde dividen el interés anual en 12 meses, dando como tal el interés mensual. De forma que el interés mensual sería $0.26/12 = 0.0216 = 2.16\%$.

3.5.1.5 Taller # 5 Medios de pago


Este taller tiene como propósito interpretar información que le permita al estudiante identificar algunos beneficios de diferentes medios de pago como el efectivo y las tarjetas débito y crédito, realizando operaciones con números racionales. Allí se abordan conceptos como los medios de pago, y las operaciones con números racionales.

El taller está previsto para dos horas, y se compone de una situación problema en la que un sujeto llamado Daniel quiere hacer una compra y se ve en la disyuntiva si hacer el pago por tarjeta de crédito o en efectivo (o tarjeta débito). (**Figura 13**). Sobre la situación se hacen tres preguntas con la que se pretender promover Actividad Matemática (vertical, horizontal y transversal).

Figura 13 Situación problema taller # 5

Daniel quiere comprar una maleta que le cuesta \$104.400. Cuando llega a un almacén de cadena, encuentra dos opciones para el pago de su compra:

1. Un aviso de publicidad ofrece una promoción según la cual, si se realiza el pago con la tarjeta de crédito del almacén, se recibe 15% de descuento. Por el uso de la tarjeta de crédito le cobran una tasa de interés del 1,88% efectivo mensual y una cuota mensual de manejo de \$7.000. Si elige esta opción, Daniel haría el pago diferido a doce meses.
2. Si paga en efectivo o con tarjeta débito, tiene derecho a un descuento de 2%.



- a) ¿Qué opción le conviene más? ¿Por qué? Justifica tu respuesta
- b) ¿Qué ventajas o desventajas tiene utilizar medios de pago diferentes al efectivo? Justifica tu respuesta.
- c) Si Daniel hiciera el pago con tarjeta de crédito ¿cuantos meses debe diferir el pago para tener el mayor beneficio? Justifica tu respuesta.

Para dar evidencia de la actividad matemática realizada por los estudiantes se construyeron los descriptores del taller, mismos que se presentan en la **Tabla 13**.

Tabla 13 Descriptores del taller #5

	Pregunta	Descriptores
Actividad Matemática Horizontal	¿Qué opción le conviene más? ¿Por qué? Justifica tu respuesta	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5). • Reconoce aspectos isomorfos en diferentes problemas (AMH6). • Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1).
Actividad Matemática Vertical	¿Qué ventajas o desventajas tiene utilizar medios de pago diferentes al efectivo? Justifica tu respuesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos. (AMV2). • Prueba regularidades para formular y poner a prueba conjeturas. (AMV7). • Utiliza diferentes procedimientos matemáticos (AMV5). • Combina e integra diferentes procesos matemáticos (AMV4). • Representa una relación mediante una formula (AMV6).

**Actividad
Matemática
Transversales**

Si Daniel hiciera el pago con tarjeta de crédito ¿Cuántos meses debe diferir el pago para tener el mayor beneficio?

- Comprende los procesos matemáticos necesarios para resolver problemas financieros de su vida cotidiana (AMT1).
- Analiza y evalúa las estrategias mediante procesos matemático que le permitan un mayor beneficio (AMT7).

Se destaca que las preguntas problematizadoras, permiten captar la atención del estudiante, viendo la situación como algo cercano a las decisiones que día a día toman ellos o sus padres.

A la pregunta *¿Qué opción le conviene más? ¿Por qué? Justifica tu respuesta*, el estudiante podría evaluar por separado cada opción de pago para encontrar el valor total del producto, allí evidencia los descriptores expuestos en la tabla 13, especialmente los concernientes con la AMV y AMH. Por ejemplo,

Opción 1

- En primer lugar, debe calcular el monto del crédito, haciendo y combinando diferentes procedimientos matemáticos (AMV4 y AMV5) esto lo puede hacer tomando \$104400 como valor de la maleta, y multiplicando por 0.85 (pues se tiene un descuento del 15%). Obteniendo que el monto es igual a $104400 \times 0.85 = \mathbf{88740}$.
- Utilizar una fórmula como la siguiente para hallar el valor de la cuota mensual

$$\text{Valor de la cuota} = \frac{m \times r}{1 - (1 + r)^{-n}}$$

Donde,

$m =$ monto del crédito

$r =$ tasa de interés efectivo mensual

$n =$ número de meses

El estudiante debe identificar que:

$$m = 88740,$$

$r = 1.88\% = 0.0188$ (allí es importante hacer la conversión de porcentaje a decimal, de acuerdo con AMV2 y AMH1)

$$n = 12$$

- Debe reemplazar estos valores en la fórmula (que represente el valor de la cuota, de acuerdo con AMV6 para lo cual obtendrá:

$$\text{Valor de la cuota} = \frac{88.740 \times 0.0188}{1 - (1 + 0.0188)^{-12}} \approx \$ 8330$$

- Se debe multiplicar este valor por los 12 meses que debe pagar esa cuota mensual ($8330 \times 12 = \$99960$)
- Finalmente, debe calcular el total que se paga por cuota de manejo los 12 meses ($7000 \times 12 = \$84000$).
- Para calcular el total que se pagará debe sumar = $\$99.960 + \$84000 =$
\$183960

Opción 2

- Aquí solo debe hacer una operación (análoga a la que hizo con la opción 1) para calcular el monto total, reconociendo aspectos isomorfos en distintos problemas (AMH6). Tomando \$104400 como valor de la maleta, y multiplicando por 0.98 (pues se tiene un descuento del 2%). Obteniendo que el monto es igual a $104400 \times 0.85 =$ **\$102312.**

Teniendo en cuenta estos resultados, el estudiante puede preliminarmente tomar una decisión sobre qué medio de pago elegir, y luego debe responder las siguientes preguntas (b y c de la **Figura 13**)

Cuando se le indaga sobre *¿Qué ventajas o desventajas tiene utilizar medios de pago diferentes al efectivo?* se espera que el estudiante, desde su propia experiencia resolviendo la pregunta anterior tome una postura personal sobre el tema. Si bien, el estudiante puede reconocer que la tarjeta de crédito permite adquirir un producto o servicio sin tener disponible el costo, es necesario que identifique que al hacer uso de esta generalmente se debe pagar un interés y una cuota de manejo que hace que se eleve el costo total del producto o servicio adquirido.

Aquí también es necesario que el estudiante reconozca el *coste de oportunidad*, que en este caso hace referencia a la necesidad de adquirir un producto o servicio y las alternativas reales que se tienen para adquirirlo. El estudiante debe contrastar la matemática con la realidad, pues si bien, los procedimientos que se hicieron en la pregunta a) indicar que se paga menos pagando en efectivo, se debe reconocer la realidad del consumidor que muchas veces no cuenta con los recursos de manera inmediata para la adquisición de determinado producto o servicio. Con esta pregunta además de que se ponen en juego los dos descriptores de AMT, también se hace necesario que pruebe regularidades para formular y poner a prueba conjeturas. (AMV7).

Finalmente, cuando se le pone la situación de que si Daniel hiciera el pago con tarjeta de crédito a cuántos meses debe diferir el pago para tener el mayor beneficio, el estudiante de nuevo debe identificar el *coste de oportunidad*. Matemáticamente la opción más conveniente es diferirlo a una cuota (pues no se pagan intereses, y solo un mes de cuota de


manejo), sin embargo, la realidad del consumidor hace que sea poco probable que escoja esta opción. Aquí entro en juego la AMT, en la medida en que por una parte el estudiante comprende los procesos matemáticos necesarios para resolver problemas financieros de su vida cotidiana (AMT1); pero también debe analizar y evaluar las estrategias mediante procesos matemático que le permitan un mayor beneficio (AMT7).

3.5.1.6 Taller # 6 Costo del descuento

Este taller tiene como propósito identificar el costo de oportunidad de tomar una decisión, considerando las alternativas a las cuales se renuncia haciendo operaciones con números racionales. Allí se abordan conceptos como el manejo de descuentos y las operaciones con números racionales.

El taller está previsto para dos horas, y se compone de una situación problema en la que se deben analizar unas promociones que propone Almacenes Éxito, como se puede ver en la **Figura 14**, allí se pueden ver que la situación problema tiene dos preguntas en donde se espera promover la Actividad Matemática Vertical y la Actividad Matemática Horizontal.

Figura 14 Situación problema taller #6



Los almacenes éxito realiza la siguiente promoción durante la mega-primera para sus clientes. "Pagando la tercera unidad del mismo producto, recibirás un descuento del 35% en la segunda unidad del mismo producto y un descuento del 25% en la primera unidad del mismo producto."

Días anteriores el almacén presentaba la siguiente promoción. "Pagando la segunda unidad del mismo producto, recibirás un descuento del 50% en la primera unidad del mismo producto".

Analiza las dos promociones que se dieron a conocer al público.

a) ¿En cuál promoción ahorrarías más? Justifica tu respuesta.
Por ejemplo:
 ✓ Si una libra de arroz tiene un valor de \$2000 ¿Cuál es el precio si tomo la opción 1? ¿Cuál es el precio si tomo la opción 2?

b) Si la primera promoción cambiara y fuera "llévese 3 y pague 2", en cual promoción se ahorraría más y ¿por qué? Justifica tu respuesta.

Para dar evidencia de la actividad matemática (en este caso, vertical y horizontal) realizada por los estudiantes se construyeron los descriptores del taller, mismos que se presentan en la **Tabla 14**.

Tabla 14 *Descriptores taller #6*

	Pregunta	Descriptores
Actividad Matemática Horizontal	¿En cuál promoción ahorrarías más? Justifica tu respuesta	<ul style="list-style-type: none"> • Transfiere la situación problema a un procedimiento conocido (AMH7) • Reconoce aspectos isomorfos en diferentes problemas (AMH6). • Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1). • Replica procesos de cálculo en situaciones isomorfas (AMH8). • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5).
Actividad Matemática Vertical	Si la primera promoción cambiara y fuera “llévase 3 y pague 2”, en cual promoción se ahorraría más y ¿por qué?	<ul style="list-style-type: none"> • Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos (AMV2) • Utiliza diferentes procedimientos matemáticos (AMV5). • Representa una relación mediante una formula (AMV6). • Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones (AMV3). • Formula conceptos matemáticos nuevos (AMV1).

Sobre la pregunta a (Figura 14), se espera que el estudiante evalúe las dos promociones particularmente en el caso en el que compre una libra de arroz (que vale \$2000), para lo cual puede hacer los siguientes pasos:

Promoción 1

- El estudiante debe reconocer que con esta promoción va a adquirir tres libras de arroz (que sin descuento valdrían \$6000).
- Ahora, debe calcular el valor a pagar por las tres libras de arroz de la siguiente manera (AMV5):

Primera unidad: $2000 \times 0.75 = \$1500$ (pues tiene un descuento del 25%)

Segunda unidad: $2000 \times 0.65 = \$1300$ (tiene un descuento del 35%)

Tercera unidad: \$2000 (no tiene descuento)

Total a pagar = \$4800

- Ahora, el estudiante debería calcular el descuento total $6000 - 4800 =$ **\$1200**
- Para tener un indicador más claro del descuento, puede calcular el descuento relativo total (AMV3, AMV6), haciendo el cociente entre el descuento total sobre el valor total a pagar sin descuento. Así: $\frac{1200}{6000} = 0,2 = \mathbf{20\%}$ (AMH1, AMV2)

Promoción 2

- Haciendo un análisis análogo al anterior (AMH8), el estudiante debe reconocer que con esta promoción va a adquirir dos libras de arroz (que sin descuento valdrían \$4000).

- Ahora, debe calcular el valor a pagar por las dos libras de arroz de la siguiente manera:

Primera unidad: $2000 \times 0.5 = \$1500$ (pues tiene un descuento del 50%)

Segunda unidad: \$2000 (no tiene descuento)

Total a pagar = \$3500

- Ahora, el estudiante debería calcular el descuento total $4000 - 3500 =$
\$500
- Análogo a la promoción 1, puede calcular el descuento relativo total, haciendo el cociente entre el descuento total sobre el valor total a pagar sin descuento (AMH8). Así: $\frac{500}{4000} = 0,125 = \mathbf{12,5\%}$

Con los procedimientos anteriores, el estudiante debe reconocer que con la opción 1 ahorraría más (AMH5) aunque esto implica que debe pagar más (y puede que el consumidor no cuente con estos recursos). Allí, de nuevo entra en juego la idea de *coste de oportunidad*, en la cual las matemáticas ayudan a tomar decisiones, pero estas decisiones finalmente se toman de acuerdo con las características individuales del consumidor.

Para la pregunta b), en donde se afirma que la promoción 1 cambiara por “pague 2 lleve 3”, el estudiante podría hacer los siguientes cálculos.

- Valor total de las tres libras de arroz: \$6000
- Valor a pagar: \$4000
- Descuento: \$2000
- Descuento relativo: $\frac{2000}{6000} = 0,33 \approx \mathbf{33\%}$

De hecho, el estudiante debería identificar que esta última alternativa resulta más conveniente que las dos presentadas anteriormente (AMH5)

3.5.1.7 Taller # 7 ¿Cómo me afecta la inflación?

Este taller tiene como propósito comprender el fenómeno de la inflación y sus efectos en el presupuesto de las familias, a partir del contexto de situaciones reales y del análisis de diferentes datos, haciendo operaciones con números racionales. Allí se aborda el concepto de inflación (relacionado con el poder adquisitivo) Y las operaciones con números racionales.

En la **Tabla 15**, se pueden observar los descriptores de Actividad Matemática propuestos para este taller.

Tabla 15 *Descriptores taller # 7*


	Pregunta	Descriptores
Actividad Matemática Horizontal	<p>¿Cuánto dinero exactamente disminuye o aumenta?</p> <p>Si Juanita tiene que pagar por la lista de productos un total de 155250 ¿Cuánto aumento la inflación durante ese tiempo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1). • Esquematiza la situación problema (AMH3). • Identifica las matemáticas que están presentan en una situación problema (AMH4). • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5). • Transfiere la situación problema a un procedimiento conocido (AMH7).
Actividad Matemática Vertical	<p>¿Cómo la inflación afecta la inversión de don José?</p> <p>¿Se protegió don José de los efectos de la inflación con la inversión que hizo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formula conceptos matemáticos nuevos (AMV1). • Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos (AMV2). • Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones (AMV3). • Combina e integra diferentes procesos matemáticos (AMV4) • Prueba regularidades para formular y poner a prueba conjeturas (AMV7).

El taller se compone de dos situaciones problema: en la primera cuenta la historia de Juanita que al hacer mercado se enfrenta al fenómeno de la inflación, como se ilustra en la Figura 15

Figura 15 Situación problema 1 taller # 7

Como se mencionó anteriormente, la Inflación es el aumento generalizado de los precios de los bienes de la economía, es decir, si con \$1.000 pesos hoy se compra un helado y en un mes \$1.000 pesos ya no alcanzan para comprarlo, es porque su precio subió, lo que significa que hay inflación. Por lo tanto, la tasa de inflación refleja el aumento porcentual de los precios en un cierto período.

Cada mes Juanita hace mercado en el mismo supermercado y siempre compra la misma lista de productos, que le cuesta \$ 150.000. Este mes la inflación aumentó un 5%.



a) ¿Cuánto dinero exactamente disminuye o aumenta? Justifica tu respuesta.

b) Si Juanita tiene que pagar por la lista de productos un total de 152500 ¿Cuánto aumento la inflación durante ese tiempo?

Allí se pueden ver que la situación problema tiene dos preguntas en donde se espera promover la Actividad Matemática Vertical y la Actividad Matemática Horizontal.

Para responder a la pregunta a), el estudiante puede hacer el siguiente procedimiento:

$150000 \times (1 + 0.05) = \157500 (multiplica por 1.05 dado que se afirma que la inflación aumento un 5%=0.05) Aquí hace uso de AMH1, AMH5 y AMV4

Luego de hacer ese cálculo, puede responder que la misma lista de productos ahora le cuesta \$7500 más, con esto realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5).

Para responder a la pregunta b), el estudiante puede esquematiza la situación problema (AMH3), identificar las matemáticas que están presentan en una situación problema (AMH4), especialmente transferir la situación problema a un procedimiento

conocido (AMH7). Dado que puede apoyarse en el anterior procedimiento en el cual teniendo el valor antes de la inflación, y el porcentaje de inflación pudo hallar el valor después de inflación.

Así,

$$\text{Valor}_{\text{preinflación}} \times (1 + \text{porcentaje de inflación}) = \text{Valor}_{\text{postinflación}}$$

Con lo anterior, el estudiante formula conceptos matemáticos nuevos (AMV1), refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones y combina e integra diferentes procesos matemáticos (AMV4), dado que debe reconocer que ahora requiere el porcentaje de inflación, para lo cual debe hacer un despeje en la fórmula anterior, como sigue:

$$\text{porcentaje de inflación} = \frac{\text{Valor}_{\text{postinflación}}}{\text{Valor}_{\text{preinflación}}} - 1$$

Que para el caso particular se tiene:

$$\text{porcentaje de inflación} = \frac{155250}{150000} - 1 = 0,035 = \mathbf{3,5\%}$$

Con lo anterior, el estudiante realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5), y puede deducir que en ese mes la inflación aumento 3.5%.

La segunda situación problema menciona la historia de don José, que invirtió en un Certificado de Depósito a Término (CDT), como se ilustra en la **Figura 16**

Figura 16 Situación problema-2 taller # 7

Gracias a la elaboración y seguimiento minucioso de su presupuesto, don José, el padre de Felipe, logró mejorar sus hábitos financieros y ahorrar \$25.000.000, los cuales invirtió en un certificado de depósito a término (CDT) a una tasa de interés del 5% anual durante cinco años. Durante esos años, la inflación fue de 5,7% en el primer año, de 4,0% en el segundo año y los siguientes años la inflación permaneció constante, en 3,2%.

a) ¿Cómo la inflación afecta la inversión de don José? ¿Se protegió don José de los efectos de la inflación con la inversión que hizo?

En esta situación el estudiante puede hacer diferentes procedimientos matemáticos, refinar y ajustar procedimientos llegando a generalizaciones (AMV3), y probar regularidades para formular y poner a prueba conjeturas (AMV7). Se puede organizar esquematizar la situación problema (AMH3) de distintas formas, por ejemplo:

MONTO INICIAL: \$25000000			
Año	Intereses ganados	Pérdida por inflación	Ganancia real
1	\$1250000	\$1425000	-175000
2	•	•	•
3	•	•	•
4	•	•	•
5	•	•	•

Es necesario que el estudiante reconozca al calcular la pérdida por inflación, que no es que el dinero disminuya, sino que pierde poder adquisitivo (es decir, ya no puedo adquirir los mismos productos y servicios que podría adquirir antes con esa cantidad de dinero).

Luego de hacer los cálculos necesarios, es importante que el estudiante identifique que, aunque el primer año supone una pérdida, en los siguientes años (en donde la inflación esta por debajo de la tasa de interés pactada) va a obtener ganancias. Allí, el estudiante debe comprender la importancia de analizar las diferentes alternativas para hacer buenas inversiones.

3.5.1.8 Taller # 8 Globalización

Este taller tiene como propósito analizar algunos efectos del fenómeno de la globalización, y elaborar conclusiones sobre la forma como estos efectos se reflejan en su contexto próximo a través de un problema de investigación. Para este solo se hicieron descriptores de Actividad Matemática Transversal como se muestra en la **Tabla 16**.

Tabla 16 *Descriptores taller # 8*

	Pregunta	Descriptores
Actividad Matemática Transversal	<p>¿Cuáles son los efectos de la globalización en la vida económica y cultural de las personas y de un país?</p> <p>Sugerencia: Toma un producto que sea esencial en tu hogar y describe como lo afecta la globalización, toma en cuenta diferentes dimensiones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción. • Valor de venta (Como ha cambiado su precio y si crees que cambiaría intentar predecir su cambio). • Inflación. • Impuestos (¿Tiene impuesto al valor agregado? Y si llega a ser excluido o agregado a la lista de productos con I.V.A ¿Cómo te afectaría?). 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende los procesos matemáticos necesarios para resolver problemas financieros de su vida cotidiana (AMT1). • Usa el lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas con precisión referentes a problemas de índole financiero (AMT2). • Usa procesos matemáticos que le permitan un manejo eficiente de todo tipo de recursos (AMT4). • Analiza y evalúa las estrategias mediante procesos matemático que le permitan un mayor beneficio (AMT7). • Comprende enunciados sobre temas económico – financiero presentes en su entorno expresados en forma oral y escrita (AMT6)

Este taller tiene una dinámica diferente a los anteriores, y se espera más autonomía por parte de los estudiantes. Se inicia con una lectura denominada *Colombia: del cuchuco a la hamburguesa y del tren a la moto* (**Figura 17**), el propósito de esta es advertir a los estudiantes de las consecuencias de la globalización en el país. La lectura esta propuesta para un espacio de socialización de ideas, opiniones y puntos en común.


Figura 17 Lectura taller #8

“Colombia: del cuchuco a la hamburguesa y del tren a la moto”

[...] En los últimos 57 años el consumo de los colombianos ha cambiado de manera radical. En este tiempo, el cuchuco de cebada, plato típico de la cocina criolla, fue desplazado por la hamburguesa, mientras las frutas en conserva ganan terreno. No es todo: el telegrama y los platones de aluminio se mandaron a recoger, y los celulares y las motos son los objetos que hoy tienen más demanda.

Teniendo como base el índice de precios al consumidor (IPC) del DANE, es posible hacerse a una idea sobre en qué invertía el dinero el colombiano de ayer y cómo lo hace el de hoy. Hace 57 años, en la canasta de bienes y servicios no podían faltar, además del cuchuco, los carbones mineral y vegetal, las velas, el petróleo, el telegrama y las telas. También había que reservar dinero para transportarse en ferrocarril y pagar la caja de previsión sindical.

En la más reciente Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS 2010, que se elabora cada cinco años), se encontraron interesantes comportamientos de la sociedad colombiana que explican por qué cambió el consumo de los hogares, que ahora destinan parte de sus ingresos, por ejemplo, en gastos de cafetería, imágenes diagnósticas, anticonceptivos y electrodomésticos.



Posterior a la lectura se propone que el estudiante escoja un producto esencial del hogar y describa cómo lo afecta la globalización, teniendo en cuenta diferentes dimensiones como:

- Producción
- Valor de venta (Como ha cambiado su precio y si crees que cambiaría intentar predecir su cambio).
- Inflación.
- Impuestos (¿Tiene impuesto al valor agregado? Y si llega a ser excluido o agregado a la lista de productos con I.V.A ¿Cómo lo afectaría?).

Se espera que el estudiante con los aprendizajes adquiridos haga un análisis profundo sobre el efecto de la globalización y así pueda responder a la pregunta problema del taller, a saber: ¿Cuáles son los efectos de la globalización en la vida económica y cultural de las personas y de un país? Con esto, se promueve Actividad Matemática transversal como:

comprender las matemáticas necesarias para resolver problemas financieros de la vida cotidiana y para el manejo de recursos, analizar y evaluar estrategias matemáticas que le permitan obtener mayores beneficios; y principalmente comprender situaciones económicas y financieras en su entorno, y resolverlas a través de habilidades matemáticas.

3.5.1.9 Taller # 9 Proyecto final

El proyecto final tiene como propósito que los estudiantes propongan estrategias para el uso solidario de los bienes y servicios relacionados con el desarrollo de su entorno y el impacto que esto genera. Este taller cuenta con descriptores de Actividad Matemática Transversal como se ilustra en la **Tabla 17**

Tabla 17 *Descriptores taller # 9-proyecto final*

	Pregunta	Descriptores
Actividad Matemática Transversal	<p>Con base a lo trabajado durante los talleres</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera se refleja en mi entorno el impacto de las políticas económicas relacionadas con la inflación y la variación de los bienes y servicios? • ¿Cómo la distribución de la riqueza y las crisis económicas influyen en el crecimiento y desarrollo presente y futuro de mi entorno? • ¿Cómo se puede contribuir a los hábitos financieros responsables que favorezcan el bienestar personal y familiar? 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende los procesos matemáticos necesarios para resolver problemas financieros de su vida cotidiana (AMT1). • Usa el lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas con precisión referentes a problemas de índole financiero (AMT2). • Usa procesos matemáticos que le permitan un manejo eficiente de todo tipo de recursos (AMT4). • Analiza y evalúa las estrategias mediante procesos matemático que le permitan un mayor beneficio (AMT7). • Comprende enunciados sobre temas económico – financiero presentes en su entorno expresadas en forma oral y escrita (AMT6). • Relaciona elementos de su entorno con procesos financieros como la inflación y los impuestos (AMT5)

El taller tiene una duración de dos horas, y se darán una sesión adicional donde los estudiantes expusieron su proyecto a sus compañeros de la clase. Para este proyecto se les proporciona una serie de preguntas problematizadoras, donde el estudiante debe elegir una para desarrollar su proyecto final, las preguntas están presentadas en la **Figura 18**.

Figura 18 Preguntas proyecto final



Las preguntas tienen como finalidad incentivar la investigación y la construcción de proyectos que les permita ser aplicados fuera de sus aulas de clase, así mismo se quiere evaluarla la secuencia de talleres, logrando que los estudiantes pongan en práctica los conceptos desarrollados a lo largo de la secuencia y los apliquen en la búsqueda del bienestar de comunidad.

Para resolver la pregunta, se sugieren seguir estos pasos:

- i. Organizarse en grupos de tres estudiantes.
- ii. Posterior a la conformación de los grupos, los estudiantes usaran juego de roles de tal forma que se identifiquen con alguno de los siguientes roles y contesten la pregunta problematizadora desde esa perspectiva:
 - Productores de leche
 - Estudiante
 - Microempresario
 - Agricultor
 - Empresario de azúcar
 - Familia
 - Empresario extranjero
- iii. Seguidamente se debe realizar una lectura para contribuir en los debates de los diferentes grupos, en los que los estudiantes se preguntarán por las diferentes estrategias económicas y financieras implementadas por diferentes países durante o antes de la pandemia y como las estrategias que se han implementado han afectado en tu comunidad.
- iv. Cada grupo contestará la pregunta problematizadora desde su rol, y explicará cómo el implementar estrategias económicas y financieras puede representar ventajas o desventajas para el desarrollo de tu comunidad y el país.

v. Cada grupo elaborará una estrategia económica y financiera que permita un mejor manejo de los recursos de tu comunidad, para esto debes tener presente los siguientes elementos:

- Primero: Plantear un objetivo concreto y alcanzable.
- Segundo: Determinar los fondos o elementos necesarios,
- Tercero: Estructurar las acciones que sean oportunidades y fortalezas
- Cuarto: Determina las posibles acciones o elementos que sean un riesgo financiero.
- Quinto: Diseñar procedimientos para la aplicación de las acciones.
- Sexto: Establecer sistemas de control que me permita evaluar el proceso de con base a las acciones implementadas.
- Séptimo: Verificar los resultados obtenidos.

3.5.2 Resultados de la valoración de talleres mediante juicio experto

Como se mencionó, la secuencia de talleres fue valorada mediante la técnica de *juicio experto*, por tres investigadores activos uno en el área de matemática económica y financiera (experto 1), y dos en el área de educación matemática (experto 2 y experto 3) en concordancia con los ejes temáticos de los talleres.

Se hizo uso de una rúbrica en la que se valoraba de 1 a 5 los descriptores de cada taller, en la **Figura 19** se muestra un ejemplo de dicha rúbrica para el taller 1. La rúbrica completa se encuentra en el **Apéndice c**

Figura 19 Rúbrica para el taller #1



TALLER No.1. CÁLCULO DE IVA Y DESCUENTOS

Propósito: Identificar los conceptos financieros presentes al realizar pagos (descuentos, IVA) y hacer uso de las propiedades y operaciones de los números racionales.

Conceptos abordados:

- Los descuentos
- El Impuesto al Valor Agregado
- Operaciones entre números racionales.

Actividad Matemática	Descriptor de Actividad Matemática	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
Horizontal	Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático.				X		La proporción, el porcentaje y su relación con las fracciones
	Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas.					X	
Vertical	Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones.					X	
	Formula conceptos matemáticos nuevos.	X					Como conceptos matemáticos no son nuevos. De ahí la puntuación, sin embargo la aplicación es novedosa
	Combina e integra modelos matemáticos.					X	
	Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos.					X	

En la **Tabla 18** se resumen las principales observaciones de los expertos en función de cada taller (8 en total).

Tabla 18 Resumen valoración por juicio experto

Taller	Experto 1	Experto 2	Experto 3
1	Menciona que, aunque no se usan conceptos matemáticos nuevos, la aplicación (Día sin IVA) es novedosa.	No hace observaciones	No hace observaciones
2	Sugiere mejorar la redacción en la situación problema para evitar ambigüedades.	Plantea algunos ajustes de redacción	Plantea algunos en el propósito del taller.
3	Menciona que el contexto del problema es interesante para introducir el ahorro en los estudiantes.	No hace observaciones	Sugiere ampliar algunas preguntas para que el estudiante realice más representaciones del objeto matemático.
4	No hace observaciones	No hace observaciones	Sugiere pedirle al estudiante que cree una fórmula a partir de otra fórmula dada.
5	Sugiere mejorar la redacción para evitar ambigüedades.	Plantea algunos ajustes de redacción	Sugiere ampliar algunas preguntas para que el estudiante realice más representaciones del objeto matemático.
6	Sugiere ajustar un descriptor del taller.	No hace observaciones	Sugiere refinar la pregunta para llegar a generalizaciones.
7	Sugiere refinar el concepto de inflación, teniendo en cuenta otros factores que pueden significar un aumento del precio de un producto.	Plantea algunos ajustes de redacción	Sugiere ampliar algunas preguntas para que el estudiante realice más representaciones del objeto matemático.
8	Sugiere precisar una información suministrada en el taller sobre la Encuesta Nacional de Demografía y Salud.	No hace observaciones	No hace observaciones

Cada taller se valoró de acuerdo los descriptores de actividad matemática, en una puntuación de 1 a 5, para calcular el promedio de puntuación (\bar{x}) se promedia la puntuación dada por cada experto, esta última se obtiene haciendo la suma de la puntuación de cada descriptor i sobre el número total de descriptores n . Es decir,

$$\bar{x} = \frac{\sum_i^n \text{puntuación descriptor } i}{n}$$

Este puntaje está entre 1 y 5, siendo 5 la calificación más alta. En la tabla X, se resumen estos datos.

Tabla 19 Puntuaciones del juicio experto

Taller	Experto 1 \bar{x}_1	Experto 2 \bar{x}_2	Experto 3 \bar{x}_3	Promedio taller \bar{x}
1	4.33	4.16	3.5	4
2	4.33	3.66	4	4
3	4.85	4.57	3.7	4.37
4	5	5	4.12	4.7
5	4.6	4.7	3.9	4.4
6	4.3	4.7	3.5	4.16
7	4.6	4.7	3.9	4.4
8	3.2	4.6	4.4	4
Promedio experto	4.40	4.51	3.87	
PROMEDIO TALLERES				4.25

La rúbrica propuso un espacio para que los expertos hicieran observaciones generales sobre la secuencia de talleres, se evidencian algunas observaciones comunes, como:

- Mejorar la redacción para evitar ambigüedades en el estudiante.
- Precisar algunos conceptos económicos y/o financieros.
- La secuencia de talleres muestra una estructura coherente y organizada que pretender desarrollar el objetivo planteado.

- Los componentes del taller (¿qué sabemos de?, capsula informativa, etc.) posibilitan la interacción y la obtención de presaberes para motivar el desarrollo de la actividad matemática.

Basándose en las observaciones generales, así como en las específicas por talleres que se detallan en la **Tabla 18**, se realizaron los ajustes necesarios. Estos cambios permitieron consolidar la secuencia de talleres, cuya versión final está disponible en el **Apéndice d**.

4. Conclusiones

En este apartado respondemos a la pregunta de investigación *¿Cómo promover la Actividad Matemática de estudiantes de educación básica secundaria, en condiciones de vulnerabilidad, mediante el estudio de situaciones económicas y/o financieras?* Investigación que tuvo por objetivo *Diseñar, implementar y valorar una secuencia de talleres para promover la Actividad Matemática por parte de estudiantes de educación básica secundaria en condiciones de vulnerabilidad, mediante el estudio de situaciones económicas y/o financieras.*

Por tanto, este capítulo está organizado en función del diseño, la implementación y la valoración de la secuencia de talleres. Finalmente, se exponen las perspectivas de investigación.

4.1 Sobre el diseño de talleres

Se logró el diseño de 9 talleres alrededor de situaciones económicas y financieras para promover actividad matemática por parte de estudiantes de educación básica de secundaria en condiciones de vulnerabilidad. A saber,

1. Cálculo de IVA y descuentos
2. Presupuesto y manejo de datos
3. Planeando mi futuro financiero (metas de ahorro)
4. Crédito
5. Medios de pago
6. Costo del descuento
7. ¿Cómo me afecta la inflación?
8. Globalización
9. Proyecto final.

Estos talleres siguieron una malla curricular con unos propósitos claros en función de la Actividad Matemática (Vertical, Horizontal y Transversal) que se quería promover. El diseño concluyó con un pilotaje con tres estudiantes que resolvieron los talleres lo que permitió identificar oportunidades de mejora en la redacción, pertinencia de los problema y orden de los talleres. Así, fue posible construir la secuencia, con el respectivo análisis *a priori* de cada taller.

4.2 Sobre la implementación de talleres

La secuencia de talleres se implementó en tres instituciones educativas del Área Metropolitana de Bucaramanga, que demográficamente se encuentran en condición de vulnerabilidad:

- Corporación Instituto Decroly
- Institución Educativa Oriente Miraflores
- Institución Educativa Andrés Paz de Sotomayor

Esta implementación se llevó a cabo a través de actividades sincrónicas entendidas como encuentros en tiempo en real propiciando la interacción directa entre el docente y los estudiantes. Para cada una de las instituciones se plantearon cronogramas de trabajo específicos, lo que permitió lograr los objetivos planteados.

Se destaca que tanto para el diseño como para la implementación de los talleres fue oportuno un acercamiento al contexto de estudio, especialmente en los estudiantes y profesores, que mostraron un panorama que se usó para orientar esta investigación, y que puede ser útil para ulteriores apuestas en el tema de educación económica y financiera.

En este sentido, para lograr identificar presaberes relacionados con temas financieros, así como del conocimiento (por parte de los estudiantes y profesores) de la propuesta de Educación financiera propuesta por del MEN, se diseñó una encuesta la cual fue diligenciada por 23 docentes pertenecientes al área metropolitana de Bucaramanga, en que se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 65,20% de los docentes han trabajado temas relacionados con la educación financiera, evidenciando que el docente de matemáticas no solo debe tener conocimientos matemáticos, sino que debe manejar elementos conceptuales relacionados con la economía y las finanzas, sabiendo que en él recae la responsabilidad de preparar y desarrollar estas asignaturas.
- El 95,7% de los profesores no tenía conocimiento de la existencia del proyecto EEf propuesto por el MEN, lo que da cuenta que éste no se ha logrado insertar el Proyecto Educativo Institucional de las instituciones en las que laboran. Así mismo, todos los encuestados manifiestan no conocer el material que acompaña el proyecto (Cartillas, Orientaciones pedagógicas y Bibliografía).

Esto nos permite evidenciar el desconocimiento por parte de los docentes al material que presenta y recomienda el MEN para promover la educación financiera y desarrollar competencias que le permitirá a los estudiantes tomar decisiones favorables en asuntos económicos y financieros. Aquí una muestra de la necesidad de la formación en estos temas a los profesores, tema que se discutirá en las reflexiones finales de esta investigación.

4.3 Sobre la valoración de talleres

La secuencia de talleres fue revisada mediante la técnica de *juicio experto*, en la cual se tuvo en cuenta el trabajo que presentamos se trata de un proyecto interdisciplinar (economía y finanzas, y educación matemática) por lo cual los perfiles de tres los expertos fueran coherentes con esas áreas. En efecto, un experto pertenece al área de la matemática económica y financiera, y los otros dos se desempeñan profesionalmente en el área de educación matemática.

Esta valoración fue útil en la medida en que: i) permitió corregir errores tipográficos y de redacción para evitar ambigüedades en el estudiante; ii) posibilitó la refinación de algunos conceptos de la economía y las finanzas; iii) validó la secuencia de talleres, lo que permite que estos sean usados en otras investigaciones o por parte de profesores con el fin de favorecer la educación económica y financiera desde la educación matemática.

Se destaca que los resultados cuantitativos de la valoración dan muestra que la secuencia de talleres está acorde a los objetivos propuestos, y promueven la Actividad Matemática por parte de estudiantes en condiciones de vulnerabilidad, mediante situaciones económicas y/o-financieras. La secuencia de talleres tuvo una puntuación promedio de 4.25 sobre 5.

4.4 Perspectivas de investigación

Producto del trabajo presentado, reiteramos la necesidad de la formación económica y financiera en los estudiantes. Si bien, como lo propone el MEN (2014) esta apuesta debe ser interdisciplinar, el trabajo que se puede hacer desde la clase de matemáticas es fundamental. Se debe avanzar en esta iniciativa desde distintas vías (currículo, estudiante profesor), sin embargo, producto del acercamiento que se hizo a los profesores nos damos cuenta de que si el profesor de matemáticas no está lo suficientemente alfabetizado con temas de economía y finanzas es casi inviable cualquier proyecto o programa que pretenda la educación económica y financiera de los estudiantes.

Dicho esto, exhortamos a poner énfasis en la formación del profesor de matemáticas en torno a la economía y las finanzas, o más específicamente a la educación económica y financiera. Este trabajo puede hacerse paralelamente desde distintos ejes. Primero, las investigaciones deberían apuntar a reconocer el estado actual del fenómeno ¿qué opinan los profesores de integrar temas económicos y financieros en la clase de matemáticas? ¿qué prácticas han hecho al respecto?; con un panorama más claro sobre esto es posible posibilitar la educación económica y financiera desde la formación inicial del profesor de matemáticas, y empezar a explorar el fenómeno con profesores en ejercicio.

El profesor es un agente de transformación cultural, si logramos que desde la escuela se eduque al sujeto para tomar buenas decisiones económicas y financieras, este será el canal adecuado para lograr un país más próspero, y con mejores oportunidades para todos.

Referencias bibliográficas

Arrubla, M. (2016). *Finanzas y educación financiera en las empresas familiares Pymes*.

Sinapsis (8), 99- 118.

Asobancaria (2005). Construir avanzar y prosperar. Recomendaciones para un buen manejo

de las finanzas Recuperado de

<http://bancadelasoportunidades.gov.co/sites/default/files/201706/Construir%2C%20>

[Avanar%20y%20Prosperar%20%20-%20WEB%20Completa%20-%20Final-](http://bancadelasoportunidades.gov.co/sites/default/files/201706/Construir%2C%20Avanar%20y%20Prosperar%20%20-%20WEB%20Completa%20-%20Final-)

[final.pdf](http://bancadelasoportunidades.gov.co/sites/default/files/201706/Construir%2C%20Avanar%20y%20Prosperar%20%20-%20WEB%20Completa%20-%20Final-final.pdf)

Asobancaria (2012). Informe de Inclusión Financiera 2012. Bogotá. Asobancaria.

Recuperado de <https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/1167.pdf>

Asobancaria (2017). *Experiencias y aprendizaje de la Educación Financiera*. Recuperado de

<https://www.sabermassermas.com/wp-content/uploads/2016/08/Cartilla-Educacion->

[Financiera-Asobancaria-Mayo-Sin-lineas-de-Impresion.pdf](https://www.sabermassermas.com/wp-content/uploads/2016/08/Cartilla-Educacion-Financiera-Asobancaria-Mayo-Sin-lineas-de-Impresion.pdf)

Carnelli, G., Formica, A., y Rodríguez, M. (2005) Una evaluación de habilidades

matemáticas. *Suma*, (48), pp. 33-43.

Casa Editorial El Tiempo. (2021). Solo 2% de hogares vulnerables del país cubren sus

necesidades. *Portafolio.co*. Recuperado el 4 de agosto de 2021, de

<https://www.portafolio.co/economia/pobreza-en-colombia-solo-2-por-ciento-de->

[hogares-vulnerables-del-pais-cubren-sus-necesidades-549406](https://www.portafolio.co/economia/pobreza-en-colombia-solo-2-por-ciento-de-hogares-vulnerables-del-pais-cubren-sus-necesidades-549406)

Catacora, F. (2000). *Reexpresión de Estados Financieros*. McGraw-Hill Interamericana de

Venezuela, S.A., Colombia.

Chevallard, Y., Bosch, M. & Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas: el eslabón perdido*.

Barcelona: Editorial Horsori.

CNMV. (2008). *Plan de Educación Financiera 2008-2012*. Recuperado de

<http://www.cnmv.es/DocPortal/publicaciones/PlanEducacion/PlanEducacion.pdf>

Coraggio, J. L. (2011). *Economía social y solidaria: el trabajo antes que el capital*. Quito:

Abya Yala.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (1994). *Handbook of Qualitative Research*. Thousand

Oaks, CA: Sage.

DNP. (2007). *Una aproximación a la vulnerabilidad*, Bogotá, D. C., Colombia.

Estrada Alvarez, J. (coord.). (2014). *América Latina en medio de la crisis mundial:*

trayectorias nacionales y tendencias mundiales. Buenos Aires-Argentina. CLACSO

y la Universidad Nacional de Colombia.

Fernández, J. (2002). *Reexpresión de Estados Financieros en Venezuela*. Enfoque práctico.

Venezuela.

Freudenthal, H. (1991) *Revisiting Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic

Publishers.

García, N., Grifoni, A., López, J. C., & Mejía, D. (2013). La educación financiera en América

Latina y el Caribe. Situación actual y perspectivas. Serie Políticas Públicas y

Transformación Productiva, 12. Caracas: CAF. Recuperado de

<http://scioteca.caf.com/handle/123456789/379>

GNTCI. (1997). *Proyecto de programa de trabajo comunitario integrado*. La Habana, Cuba.

Gutiérrez, J., Capera, L., & Estrada, D. (2011). Un análisis del endeudamiento de los hogares.

Temas de Estabilidad Financiera, (61). Banco de la República, Bogotá.

- Huertas Díaz, O., & Morales Chinome, I. R. (2013). El sistema de responsabilidad penal para adolescentes: la expansión de la punibilidad en el neopunitivismo colombiano. *Revista Guillermo De Ockham*, 11(2), 69–78. <https://doi.org/10.21500/22563202.610>
- INEE (2014). *Informe Español. PISA 2012 Competencia financiera. Volumen I*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte
- Jay Vanegas, W., Mugno Noriega, A., & Luis López, J. (2021). Educación financiera, un enfoque al crecimiento y desarrollo social. *Revista ADGNOSIS*, 10(10), 43–55. <https://doi.org/10.21803/adgnosis.10.10.46>
- Jiménez, S. y Vilaplana, C. (2014). Análisis de la relación entre educación financiera y matemáticas a partir del programa Escuela 2.0. En *Informe Español. PISA 2012 Competencia financiera. Volumen II*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- LeCompte, M. D., & Preissle, J. (1993). *Ethnography and Qualitative Design in Educational Research* (2nd ed.). San Diego: Academic Press.
- Liern, V. (2012). Matemáticas y economía. Ventajas de la cooperación. *Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, Badajoz*.
- Liern, V. (2013). ¿Qué desarrollar en el área de matemáticas en la economía?, *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*. (62), pp. 11-20.
- Mancebón, M. y Pérez, D. (2014). Alfabetización financiera, competencias matemáticas y tipo de centro. *Informe español Análisis secundario PISA 2012*, 137-160.
- Marshall, E. (2014). El desafío de la educación financiera. COOPEUCH.
- Melo, L., Téllez, J., & Zárate, H. (2006). El ahorro de los hogares en Colombia. *Ensayos Sobre Política Económica*, (52), 110–161. Recuperado de

http://www.researchgate.net/profile/Ligia_Melo/publication/228292160_Household_Saving_in_Colombia_Macroeconomic_and_Microeconomic_Perspectives/links/Ofcfd511d377ba20b6000000.pdf

MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Colombia.

MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas*. Bogotá.

MEN. (2005). *Lineamientos de política para la atención educativa a poblaciones vulnerables*. Bogotá.

MEN. (2014). *Mi plan, mi vida y mi futuro. Orientaciones pedagógicas para la educación económica y financiera*. Bogotá.

MEN. (2016). *Cartilla del profesor de educación económica y financiera para el aula*. Bogotá.

Navarro, E., & Nave, J. M. (2001). *Fundamentos de matemáticas financieras*. Barcelona: Antoni Bosch Editor.

OCDE. (2005). Recomendación sobre los Principios y Buenas de Educación y Concienciación Financiera. Recuperado el 15 de octubre de 2020, de [https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/\[ES\]%20Principios%20INFE%20Programas%20de%20FinEd%20.pdf](https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/[ES]%20Principios%20INFE%20Programas%20de%20FinEd%20.pdf)

OECD. (2013), *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264190511-7-en>

Parada, S. (2011). Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional. (Tesis de Doctorado). Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México.

Real Academia Española. (s.f.). Deuda. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 11 de junio de 2022, de <https://dle.rae.es/deuda?m=form>.

Reddy, R., Bruhn, M. y Tan, C. (2013). *Capacidades financieras en Colombia: resultados de la encuesta nacional sobre comportamientos, actitudes y conocimientos financieros*, Bogotá, Colombia: Banco Mundial.

Santos Trigo, Luz Manuel. (1997). Problematizar el estudio de las matemáticas: un aspecto esencial en la organización del currículum y el aprendizaje de los estudiantes. En: *Fundamentación Cognitiva del Currículo de Matemáticas*. En: Seminario Nacional de Formación de Docentes: Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional (pp. 151 – 165). Bogotá: Enlace Editores.

Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia de México (2004). *Situación actual y perspectivas de los Derechos de la Infancia y la Adolescencia en México*. Primer Foro Nacional, México.

Tafur, C. (2009). Bancarización: una aproximación al caso colombiano a la luz de América Latina. *Estudios Gerenciales*, 25(110), 13-37.

Treffers, A. (1987). *Three dimensions: A model of goal and theory description in mathematics*

Villa-Ochoa, J. y Alencar, E. (2019). Un panorama de investigaciones sobre Modelación Matemática: Colombia y Brasil. *Revista de Educação Matemática*, 16(21), pp. 18-37.

Zurita Moreno, A., & Gutiérrez Andrade, O. (2006). Sobre la inflación. *PERSPECTIVAS*, 9(3), 81-115. Recuperado el 6 de julio de 2022, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942413004>

Apéndices

Apéndice a Encuesta a profesores

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



Actividad matemática posibilitada mediante el estudio de fenómenos financieros en una población vulnerable.

Cordial saludo, profesores.

Por medio de esta encuesta queremos indagar respecto a los conocimientos que tiene sobre la educación o competencia financiera, para ello le solicitamos diligenciar el siguiente formulario.

Nombre completo: _____

Correo de contacto: _____

Número de celular o teléfono de contacto: _____

Edad: _____

1. Estudios realizados:

- Bachiller académico Normalista Técnico Tecnólogo
 Lic. en Matemáticas Lic. en otra área Especialista Magister
 Doctor Posdoctoral Otro: _____

2. La institución educativa en la que labora es:

- Pública Privada Otra: _____

3. Nombre de la Institución en la cual labora. _____

4. Experiencia laboral: marque el número de años que ha ejercido la docencia. Se incluye el año curso y su experiencia acumulada tanto en sector oficial como no oficial.

- Menos de un año Entre 1 y 3 años Entre 4 y 10 años
 Entre 11 y 20 años Entre 21 y 30 años Más de 30 años

5. Señale los grados en los que desempeña su labor docente

- 1° 2° 3° 4° 5° 6°
 7° 8° 9° 10° 11°

6. ¿Qué asignaturas que tiene a cargo en la institución?

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



7. Para usted ¿Qué es la competencia financiera?

8. ¿Durante su labor docente, ha impartido o desarrollado materias relacionados con la educación o las competencias financieras?

Si No

9. Ha tenido acercamiento o conocimiento sobre el programa Educación Económica y Financiera desarrollado por el Ministerio de Educación Nacional

El programa Educación Económica y Financiera desarrollado por Ministerio de Educación Nacional busca promover en las niñas, niños, adolescentes y jóvenes el desarrollo de competencias básicas y ciudadanas, así como el pensamiento crítico y reflexivo necesario para la toma de decisiones responsables e informadas sobre temas económicos y financieros que favorezcan la construcción de sus proyectos de vida con calidad y sostenibilidad.

Si No

10. Ha usado el material de apoyo propuesto por el programa Educación Económica y Financiera

Si No

11. Si su respuesta a la anterior pregunta fue sí, describa cómo ha usado ese material.

12. Considera importante trabajar la competencia financiera en la clase de matemáticas.

Si No

13. Si su respuesta anterior fue si, explique sus razones.

Apéndice b Malla curricular

Título del taller.	Eje temático.	Ámbito conceptual	Propósito del taller	Preguntas problematizadoras	Conceptos abordados	Descriptores de Actividad Matemática
Taller 1 Cálculo de IVA y descuentos	Finanzas	Conceptos financieros	Identificar los conceptos financieros presentes al realizar pagos (descuentos, IVA) y hacer uso de las propiedades y operaciones de los números racionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Si se compran los productos el día sin IVA y la cajera te diera a elegir: no aplicar el IVA a la totalidad de los productos o no aplicar a cada producto por separado. ¿Qué decisión crees que te beneficiaría más? Justifica tu respuesta. • Si el balón de Fútbol además tiene el 10% descuento ¿Cuanto pagarías por el balón de Fútbol? 	<ul style="list-style-type: none"> • Los descuentos • El Impuesto al Valor Agregado • Operaciones entre números racionales. 	<p>Actividad Matemática Horizontal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1). • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5). <p>Actividad Matemática Vertical</p> <ul style="list-style-type: none"> • Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones. (AMV3). • Formula conceptos matemáticos nuevos (AMV1). • Combina e integra modelos matemáticos (AMV4).
Taller 2 Presupuesto y manejo de datos.	Finanzas	Presupuesto	Entender la importancia de elaborar presupuestos y organizar la información financiera de una situación a través de matrices.	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de la identificación de los datos recogidos, ¿cómo pueden los Garzón planear una estrategia de ahorro basados en la lista de gastos que construyeron, sin dejar de consumir una porción de proteína diaria para no desmejorar la nutrición de los miembros de la familia? • ¿Qué herramienta financiera debe utilizar la familia Garzón para calcular, planear y reducir los principales gastos de consumo en sus hogares? 	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto. • Operaciones entre números racionales. • Matrices. 	<p>Actividad Matemática Horizontal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5). • Transforma expresiones algebraicas desde una forma hasta otra (AMH2). • Identifica las matemáticas que están presenten en una situación problema. (AMH4) • Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1) • Replica procesos de cálculo en situaciones isomorfas (AMH8) • Esquematiza la situación problema. (AMH3).

Taller 3	Planeando mi futuro financiero. (Meta de ahorro)	Finanzas	Ahorro e Inversión	Comprender de qué manera una herramienta financiera como un plan de ahorro ayuda a la administración del dinero y al cumplimiento de metas. También podrá aplicar la solución de sistemas de ecuaciones lineales a situaciones relacionadas con el establecimiento de metas de ahorro.	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo puedes determinar cuánto ahorró cada una? ¿Cómo se debe diseñar un plan de ahorro y para qué pueden ser útiles en esta labor las ecuaciones lineales? 	<ul style="list-style-type: none"> Ahorros Interés. Sistemas de ecuaciones lineales. 	<p>Actividad Matemática Horizontal</p> <ul style="list-style-type: none"> Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1). Transforma expresiones algebraicas desde una forma hasta otra (AMH2). Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problema (AMH5). Transfiere la situación problema a un procedimiento conocido. (AMH7). <p>Actividad Matemática Vertical</p> <ul style="list-style-type: none"> Formula conceptos matemáticos nuevos (AMV1). Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones (AMV3). Combina e integra diferentes procesos matemáticos (AMV6).
				Taller 4	Crédito	Finanzas	Manejo de las deudas

Taller 5	Medios de pago	Finanzas	Sistema financiero	Interpretar información que le permita identificar algunos beneficios de diferentes medios de pago como el efectivo y las tarjetas débito y crédito, realizando operaciones con números racionales.	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué opción le conviene más? ¿Por qué? Justifica tu respuesta ¿Qué ventajas o desventajas tiene utilizar medios de pago diferentes al efectivo? Justifica tu respuesta. Si Daniel hiciera el pago con tarjeta de crédito ¿cuántos meses debe diferir el pago para tener el mayor beneficio? 	<ul style="list-style-type: none"> Nuevas formas de dinero: medios de pago. Operaciones con números racionales. 	<ul style="list-style-type: none"> Usa procesos matemáticos que le permitan un manejo eficiente de todo tipo de recursos (AMT4) <p>Actividad Matemática Horizontal</p> <ul style="list-style-type: none"> Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problema (AMH5). Reconoce aspectos isomorfos en diferentes problemas (AMH6). Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1). <p>Actividad Matemática Vertical</p> <ul style="list-style-type: none"> Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos. (AMV2). Prueba regularidades para formular y poner a prueba conjeturas. (AMV7). Utiliza diferentes procedimientos matemáticos (AMV5). Combina e integra diferentes procesos matemáticos (AMV4). Representa una relación mediante una fórmula (AMV6). <p>Actividad Matemática Transversal</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprende los procesos matemáticos necesarios para resolver problemas financieros de su vida cotidiana (AMT1). Analiza y evalúa las estrategias mediante procesos matemático que le permitan un mayor beneficio (AMT7).
				Taller 6	Costo del descuento	Economía	Conceptos clave de economía

						<p>(AMH1).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Replica procesos de cálculo en situaciones isomorfas (AMH8). • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5).
<p>Tabla 7</p> <p>¿Cómo me afecta la inflación?</p>	<p>Economía</p>	<p>Indicadores económicos</p>	<p>Comprender el fenómeno de la inflación y sus efectos en el presupuesto de las familias, a partir del contexto de situaciones reales y del análisis de diferentes datos, haciendo operaciones con números racionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuánto dinero exactamente disminuye o aumenta? • Si Juanita tiene que pagar por la lista de productos un total de 155250. ¿Cuánto aumento la inflación durante ese tiempo? 	<ul style="list-style-type: none"> • Inflación (Poder adquisitivo) • Operaciones entre racionales • Progresión Geométrica. 	<p>Actividad Matemática Vertical</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos (AMV2) • Utiliza diferentes procedimientos matemáticos (AMV5). • Representa una relación mediante una fórmula (AMV6). • Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones (AMV3). • Formula conceptos matemáticos nuevos (AMV1). <p>Actividad Matemática Horizontal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático (AMH1). • Esquematiza la situación problema (AMH3). • Identifica las matemáticas que están presentadas en una situación problema (AMH4). • Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas (AMH5). • Transfiere la situación problema a un procedimiento conocido (AMH7). <p>Actividad Matemática Vertical</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formula conceptos matemáticos nuevos (AMV1). • Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos (AMV2). • Refina y ajusta procedimientos llegando a
				<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo la inflación afecta la inversión de don José? • ¿Se protegió don José de los efectos de la inflación con la inversión que hizo? 		

						<p>generalizaciones (AMV3).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Combina e integra diferentes procesos matemáticos (AMV4) • Prueba regularidades para formular y poner a prueba conjeturas (AMV7). 	
Taller 8	Globalización	Economía	Desarrollo y políticas económicas.	<p>Analizar algunos efectos del fenómeno de la globalización, elaborará conclusiones sobre la forma como estos se reflejan en su contexto próximo y planteará un problema de investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los efectos de la globalización en la vida económica y cultural de las personas y de un país? <p><i>Sugerencia:</i> Toma un producto que sea esencial en tu hogar y describe como lo afecta la globalización, toma en cuenta diferentes dimensiones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> 9 Producción. 9 Valor de venta (Como ha cambiado su precio y si crees que cambiaría intentar predecir su cambio). 9 Inflación. 9 Impuestos (¿Tiene impuesto al valor agregado? Y si llega a ser excluido o agregado a la lista de productos con I.V.A. ¿Cómo te afectaría?). 	<ul style="list-style-type: none"> • Globalización. • Relaciones. • Operaciones. 	<p>Actividad Matemática Transversal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende los procesos matemáticos necesarios para resolver problemas financieros de su vida cotidiana (AMT1). • Usa el lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas con precisión referentes a problemas de índole financiero (AMT2). • Usa procesos matemáticos que le permitan un manejo eficiente de todo tipo de recursos (AMT4). • Analiza y evalúa las estrategias mediante procesos matemático que le permitan un mayor beneficio (AMT7). • Comprende enunciados sobre temas económico – financiero presentes en su entorno expresadas en forma oral y escrita (AMT6).
Taller 9	Proyecto final.	Finanzas-Económico		<p>Proponer estrategias para el uso solidario de los bienes y servicios relacionados con el desarrollo de su entorno y el impacto que esto genera.</p>	<p>Con base a lo trabajado durante los talleres</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera se refleja en mi entorno el impacto de las políticas económicas relacionadas con la inflación y la variación de los bienes y servicios? • ¿Cómo la distribución de la riqueza y las crisis económicas influyen en el crecimiento y desarrollo presente y futuro de mi entorno? • ¿Cómo se puede contribuir a los hábitos financieros responsables que favorezcan el bienestar personal y familiar? 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<p>Actividad Matemática Transversal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende los procesos matemáticos necesarios para resolver problemas financieros de su vida cotidiana (AMT1). • Usa el lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas con precisión referentes a problemas de índole financiero (AMT2). • Usa procesos matemáticos que le permitan un manejo eficiente de todo tipo de recursos (AMT4). • Analiza y evalúa las estrategias mediante procesos matemático que le permitan un mayor beneficio (AMT7). • Comprende enunciados sobre temas económico – financiero presentes en su entorno expresadas en forma oral y escrita

						<p>(AMT6).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciona elementos de su entorno con procesos financieros como la inflación y los impuestos (AMT5)
--	--	--	--	--	--	--

Apéndice c Rúbrica de valoración**RUBRICA PARA LA VALORACIÓN DE TALLERES**

Proyecto: “Actividad Matemática posibilitada mediante el estudio de situaciones económicas y/o financieras en una población vulnerable”

Agradecemos valorar los criterios que aparecen en la siguiente tabla, a razón de los descriptores de Actividad Matemática (vertical, horizontal y transversal) de cada taller (carpeta adjunta). Puntuar de 1 a 5 (siendo 5 el valor más alto). Dicha puntuación corresponde al cumplimiento de cada descriptor en las situaciones propuestas en el taller. En la última columna puede agregar sus observaciones, comentarios o sugerencias al respecto.

¿Qué entendemos por Actividad Matemática?

La actividad matemática (también llamada Matematización), en términos de Treffers (1987), consiste en organizar y estructurar la información que aparece en un problema, identificando los aspectos matemáticos relevantes, descubriendo regularidades, relaciones y estructuras. Al respecto, Treffers distingue dos formas de matematización, y Parada (2011) integra una tercera. En efecto, los talleres pretenden posibilitar estos tres tipos de actividad matemática, a saber:

Actividad Matemática Vertical: consiste en el tratamiento específicamente matemático de las situaciones, implicando procesos como: representar una relación mediante una fórmula, utilizar diferentes modelos, refinar y ajustar modelos, combinar e integrar modelos, probar regularidades, formular un concepto matemático nuevo, y generalizar expresiones.

Actividad Matemática Horizontal: involucra la construcción de puentes que nos llevan del mundo real al mundo de los símbolos para resolver problemas, se caracteriza por los siguientes procesos: identificar las matemáticas en contextos generales, esquematizar, formular y visualizar un problema de varias maneras, descubrir relaciones y regularidades, reconocer aspectos isomorfos en diferentes problemas.

Actividad Matemática Transversal: se evidencia en la creación de nuevos problemas en los que se usan conocimientos emergentes de la actividad matemática vertical y de la horizontal.



TALLER No.1. CÁLCULO DE IVA Y DESCUENTOS

Propósito: Identificar los conceptos financieros presentes al realizar pagos (descuentos, IVA) y hacer uso de las propiedades y operaciones de los números racionales.

Conceptos abordados:

- Los descuentos
- El Impuesto al Valor Agregado
- Operaciones entre números racionales.

Actividad Matemática	Descriptores de Actividad Matemática	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
Horizontal	Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático.						
	Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas.						
Vertical	Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones.						
	Formula conceptos matemáticos nuevos.						
	Combina e integra modelos matemáticos.						
	Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos.						



TALLER No.2. PRESEUPUESTO Y MANEJO DE DATOS

Propósito: Entender la importancia de elaborar presupuestos y organizar la información financiera de una situación a través de matrices.

Conceptos abordados:

- Presupuesto
- Operaciones entre números racionales
- Matrices

Actividad Matemática	Descriptor de Actividad Matemática	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
Horizontal	Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problema						
	Transforma expresiones algebraicas desde una forma hasta otra						
	Identifica las matemáticas que están presentadas en una situación problema						
	Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático						
	Replica procesos de cálculo en situaciones isomorfas						
	Esquematiza la situación problema						



TALLER No.3. PLANEANDO MI FUTURA FINANCIERO (META DE AHORRO)

Propósito: comprender de qué manera una herramienta financiera como un plan de ahorro ayuda a la administración del dinero y al cumplimiento de metas. También podrá aplicar la solución de sistemas de ecuaciones lineales a situaciones relacionadas con el establecimiento de metas de ahorro.

Conceptos abordados:

- Ahorros
- Interés.
- Sistemas de ecuaciones lineales.

Actividad Matemática	Descriptor de Actividad Matemática	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
Horizontal	Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático.						
	Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas.						
	Transforma expresiones algebraicas desde una forma hasta otra						
	Transfiere la situación problema a un procedimiento conocido.						
Vertical	Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones.						
	Formula conceptos matemáticos nuevos.						
	Combina e integra modelos matemáticos.						



TALLER No.4. CRÉDITO

Propósito: identificar las características de un préstamo utilizando el interés simple, expresado mediante una progresión aritmética. Además, entenderá cómo otorga créditos el sistema financiero y bajo cuáles circunstancias es apropiado que una persona se endeude.

Conceptos abordados:

- Créditos
- Interés
- Balance de presupuesto.
- Progresión aritmética

Actividad Matemática	Descriptor de Actividad Matemática	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
Horizontal	Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático.						
	Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas.						
	Transfiere la situación problema a un procedimiento conocido.						
Vertical	Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones.						
	Formula conceptos matemáticos nuevos.						
	Representa una relación mediante una fórmula.						
	Utiliza diferentes procedimientos matemáticos.						
Transversal	Usa procesos matemáticos que le permitan un manejo eficiente de todo tipo de recursos.						



TALLER No.5. MEDIOS DE PAGO

Propósito: Interpretar información que le permita identificar algunos beneficios de diferentes medios de pago como el efectivo y las tarjetas débito y crédito, realizando operaciones con números racionales.

Conceptos abordados:

- Nuevas formas de dinero: medios de pago.
- Operaciones con números racionales.

Actividad Matemática	Descriptor de Actividad Matemática	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
Horizontal	Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático.						
	Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problemas.						
	Reconoce aspectos isomorfos en diferentes problemas						
Vertical	Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos.						
	Prueba regularidades para formular y poner a prueba conjeturas.						
	Combina e integra diferentes procesos matemáticos.						
	Representa una relación mediante una fórmula.						
	Utiliza diferentes procedimientos matemáticos.						
Transversal	Comprende los procesos matemáticos necesarios para resolver problemas financieros de su vida cotidiana.						
	Analiza y evalúa las estrategias mediante procesos matemáticos que le permiten un mayor beneficio.						



TALLER No.6. COSTO DEL DESCUESTO

Propósito: identificar el costo de oportunidad de tomar una decisión, considerando las alternativas a las cuales se renuncia haciendo operaciones con números racionales.

Conceptos abordados:

- Manejo de descuentos
- Operaciones con números racionales

Actividad Matemática	Descriptor de Actividad Matemática	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
Horizontal	Transfiere la situación problema a un procedimiento conocido.						
	Reconoce aspectos isomorfos en diferentes problemas						
	Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático.						
	Replica procesos de cálculo en situaciones isomorfas.						
	Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problema.						
Vertical	Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos.						
	Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones.						
	Formula conceptos matemáticos nuevos.						
	Representa una relación mediante una formula.						
	Utiliza diferentes procedimientos matemáticos.						



TALLER No.7. ¿CÓMO ME AFECTA LA INFLACIÓN?

Propósito: comprender el fenómeno de la inflación y sus efectos en el presupuesto de las familias, a partir del contexto de situaciones reales y del análisis de diferentes datos, haciendo operaciones con números racionales.

Conceptos abordados:

- Inflación (poder adquisitivo)
- Operaciones con números racionales
- Progresión geométrica

Actividad Matemática	Descriptores de Actividad Matemática	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
Horizontal	Transfiere la situación problema a un procedimiento conocido.						
	Relaciona y conecta las diferentes representaciones de un mismo objeto matemático.						
	Esquematiza la situación problema.						
	Identifica las matemáticas que están presentes en una situación problema.						
	Realiza cálculos utilizando diferentes procesos e instrumentos apropiados para dar respuesta a la situación problema.						
Vertical	Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos.						
	Refina y ajusta procedimientos llegando a generalizaciones.						
	Formula conceptos matemáticos nuevos.						
	Combina e integra diferentes procesos matemáticos.						
	Prueba regularidades para formular y poner a prueba conjeturas.						



TALLER No.8. GLOBALIZACIÓN

Propósito: analizar algunos efectos del fenómeno de la globalización, y elaborar conclusiones sobre la forma como estos efectos se reflejan en su contexto próximo a través de un problema de investigación.

Conceptos abordados:

- Inflación (poder adquisitivo)
- Operaciones con números racionales
- Progresión geométrica

Actividad Matemática	Descriptores de Actividad Matemática	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
Transversal	Comprende los procesos matemáticos necesarios para resolver problemas financieros de su vida cotidiana.						
	Usa el lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas con precisión referentes a problemas de índole financiero.						
	Usa procesos matemáticos que le permitan un manejo eficiente de todo tipo de recursos.						
	Analiza y evalúa las estrategias mediante procesos matemáticos que le permiten un mayor beneficio.						
	Comprende enunciados sobre temas económicos-financieros presentes en su entorno, expresados en forma oral y escrita.						



En este espacio puede añadir observaciones generales de la secuencia de talleres:

A large, empty rectangular box with a dashed border, intended for the user to provide general observations about the sequence of workshops.

Gracias por su colaboración.

Apéndice d Secuencia de talleres



Taller 1: Cálculo de IVA y descuentos

El estudiante identificará los conceptos financieros que están presentes al realizar pagos logrando tomar una decisión, considerando las alternativas realizando operaciones con números racionales

Nombre: _____ Fecha: _____

¿Qué sabemos de ...?

• **Los descuentos**

- a) ¿Qué son los descuentos? ¿Dónde escuchaste o viste algo relacionado con descuentos?
- b) ¿Recuerdas haber comprado un producto con descuento? ¿Qué compraste en descuento? ¿Cuánto fue el descuento del producto? ¿Cómo calculaste cuanto era el valor que debías pagar?



• **El Impuesto al Valor Agregado**

- a) ¿Para ti que es el Impuesto al Valor Agregado (IVA)? ¿Dónde has escuchado sobre el IVA?

Capsula informativa



El IVA (Impuesto sobre el Valor Añadido) es un impuesto indirecto que grava el consumo. Es un incremento de un porcentaje en el precio de cada artículo que compramos y de cada servicio que recibimos. En cada compra pagamos el precio del bien más el porcentaje de impuestos que se le aplica a su coste. Finalmente, el ingreso obtenido por este impuesto sirve para proporcionar recursos al Estado que los utilizan en la construcción de Colegios, Hospitales, construir o reparar carreteras, entre otros fines que busquen el bienestar ciudadano.

Situación Problema.

En recientes días, el Gobierno Nacional de Colombia en cabeza del presidente firman el Decreto 682 del 2020 donde se reglamenta los días sin IVA a los siguientes productos: vestuario y complementarios, electrodomésticos, elementos deportivos y útiles escolares, sabiendo que, todos los productos tienen un IVA del 19%.

Productos	Valor con IVA
Balón de Fútbol	\$ 50000
Zapatos	\$45000
Olla arrocera INOX	\$150000

Si deseas comprar los productos que se muestran en la tabla (valor con IVA incluido) y la cajera te diera a elegir: no aplicar el IVA a la totalidad de los productos o no aplicar a cada producto por separado.

- a) ¿Qué decisión crees que te beneficiaría más? Justifica tu respuesta.
- b) Si el balón de Fútbol además tiene el 10% descuento ¿Cuánto pagarías por el balón de Fútbol?



Universidad
Industrial de
Santander

Taller 1: Cálculo de IVA y descuentos

El estudiante identificará los conceptos financieros que están presentes al realizar pagos logrando tomar una decisión, considerando las alternativas realizando operaciones con números racionales



Busca información en...



Documentos:

Finanzas para el Cambio. (Sin fecha). Cartilla del alumno. Volumen 2, capítulo IV, secciones 3 y 4.



Enlaces:

<https://economipedia.com/definiciones/descuento-a-clientes.html>

<https://www.dian.gov.co/impuestos/reformatributaria/aspectosdelareforma/Paginas/iva.aspx>

TALLERES. ACTIVIDAD MATEMÁTICA. JOAQUÍN ALFONSO



Taller 2: Presupuesto y manejo de datos.

Entender la importancia de la elaboración de un presupuesto y construirá matrices que le permitan organizar información asociada a esta herramienta financiera.

Nombre: _____ Fecha: _____

¿Qué sabemos de ...?

• **Los presupuestos**

- a) ¿Qué son los presupuestos? ¿Dónde escuchaste o visto algo relacionado con el presupuesto?
- b) ¿Recuerdas haber realizado un presupuesto? ¿Par qué lo hiciste? ¿Cómo lo hiciste?



Capsula informativa



Es un plan para organizar los gastos, ahorrar dinero y planear una inversión. Está dirigido a cumplir una meta trazada. La mejor manera de hacer un presupuesto hacia el futuro es saber cuáles son nuestros ingresos y de qué forma los gastamos. Las empresas, las universidades y todas las entidades que perciban ingresos y generen gastos manejan un presupuesto más complejo que el personal o familiar, que también sirve para la planeación financiera y para alcanzar metas y resultados.

Situación Problema.

Preocupados por mantener una buena alimentación a pesar del incremento en el costo del mercado, la familia Garzón hizo un seguimiento minucioso del consumo de su hogar durante los tres últimos meses e identificó que los alimentos que más consume diariamente son pollo, carne y pescado.



Los registros fueron los siguientes: en noviembre consumieron 8 kg de pollo, 10 kg de carne y 1,5 kg de pescado; en diciembre, el consumo fue de 5 kg de pollo, 15 kg de carne y 2 kg de pescado, y en enero, la familia consumió 9 kg de pollo, 9 kg de carne y 1,75 kg de pescado.

Los precios del pollo, la carne y el pescado se mantuvieron estables durante ese periodo: el pollo \$5.000 por kg, la carne \$7.700 por kg y el pescado \$6.300 por kg.

- a) A partir de la identificación de los datos recogidos, ¿cómo pueden los Garzón planear una estrategia de ahorro basados en la lista de gastos que construyeron, sin dejar de consumir una porción de proteína diaria para no desmejorar la nutrición de los miembros de la familia? **Justifica tu respuesta.**
- b) ¿Qué herramienta financiera debe utilizar la familia Garzón para calcular, planear y reducir los principales gastos de consumo en sus hogares? Justifica tu respuesta.



Universidad
Industrial de
Santander

Taller 2: Presupuesto y manejo de datos.

Entender la importancia de la elaboración de un presupuesto y construirá matrices que le permitan organizar información asociada a esta herramienta financiera.



Busca información en...



Documentos:

Finanzas para el Cambio. (Sin fecha). Cartilla del alumno. Volumen 2, capítulo IV, secciones 3 y 4.



Enlaces:

Microfinance Opportunities. (Sin fecha). Ficha temática, Presupuesto: Use su dinero con cautela. Recuperado el 18 de febrero de 2021 de:
http://www.bancadelasoportunidades.com.co/documentos/4_ficha_tematica_presupuesto.pdf

TALLERES. ACTIVIDAD MATEMÁTICA. JUAN ALFONSO



Universidad
Industrial de
Santander

Taller 3: Planeando mi futuro financiero. (Meta de ahorro)

Comprender de qué manera una herramienta financiera como un plan de ahorro ayuda a la administración del dinero y al cumplimiento de metas. También podrá aplicar la solución de sistemas de ecuaciones lineales a situaciones relacionadas con el establecimiento de metas de ahorro.

Busca información en...



Documentos:

Finanzas para el Cambio. (Sin fecha). Cartilla del alumno. Volumen 2, capítulo II, sección 1



Enlaces:

Autorreguladora del Mercado de Valores [AMV] (2012). ABC del inversionista. Cartilla N.º 1. Segunda Edición. Recuperado de:

<http://www.amvcolombia.org.co/attachments/data/20130708162216.pdf>

ABC del ahorro. (Sin fecha). Programa Saber más Ser más. Recuperado el 27 de enero de 2021 de:

<https://www.sabermasermas.com/ahorro-e-inversion/>

Ahorro e inversión. (Sin fecha). Economía Sencilla. Recuperado el 19 de febrero de 2021 de:

<http://www.economiasencilla.com/economia/ahorro-e-inversion/>

TALLERES. ACTIVIDAD MATEMÁTICA. JORJO ALFONSO



Taller 4: Crédito

Identificar las características de un préstamo utilizando el interés simple, expresado mediante una progresión aritmética. Además, entenderá cómo otorga créditos el sistema financiero y bajo cuáles circunstancias es apropiado que una persona se endeude.

Nombre: _____ Fecha: _____

¿Qué sabemos de ...?

• **Los préstamos o créditos**

- a) ¿Para qué se endeudan las personas? ¿Vale la pena endeudarse?
- b) ¿En este momento tienes alguna deuda? ¿Para qué te endeudaste? ¿Eres “buena paga”?



• **El interés**

- a) ¿Para qué es el interés? ¿Dónde has escuchado sobre el interés?
- b) ¿Cómo te afecta el interés?

Capsula informativa



Interés

Es el costo del dinero; en otras palabras, lo que cobran o lo que se debe pagar cuando se toma un préstamo, y la tasa de interés es la representación porcentual.

Tasa de interés: Es el interés expresado como un porcentaje, calculado sobre un monto de dinero.

Interés compuesto: Es un tipo de interés que se suma al capital al vencimiento del periodo, incrementando el monto inicial de la inversión.

Interés Simple: Es un tipo de interés no capitalizable, no tiene impacto en el monto inicial de una inversión.

Situación Problema.



Don Pedro, el papá de la familia Gutiérrez, necesita conseguir \$10.000.000 para iniciar un negocio. Él los piensa pagar en dos años. Entre las posibilidades para obtenerlos ha contemplado ir donde el prestamista del barrio, quien no pide ni un solo papel y presta el dinero de inmediato a una tasa de interés simple de 6% mensual. Por sugerencia de su hijo, Don Pedro también consultó en un banco y allí les ofrecieron un crédito a dos años con un interés simple del 26% anual.

El señor Gutiérrez deberá tener en cuenta que mensualmente debe asumir varias obligaciones, por ejemplo, el pago de servicios públicos (\$150.000), el pago de un crédito de consumo (\$90.000), el gasto en mercado (\$250.000), el pago de transporte (\$100.000), un ahorro (\$60.000), y que sus ingresos mensuales son de \$1.500.000.

Para respaldar su deuda, Don Pedro tiene una casa avaluada en \$70.000.000 y un carro por valor de \$15.000.000. Además, cuenta con un excelente historial crediticio, pues nunca ha estado reportado ante una central de riesgos.

- a) ¿Cuánto tendría que pagar en cada caso? Justifica tu respuesta.





Taller 5: Medios de pago

Interpretar información que le permita identificar algunos beneficios de diferentes medios de pago como el efectivo y las tarjetas débito y crédito, realizando operaciones con números racionales.

Busca información en...



Documentos:

Finanzas para el Cambio. (Sin fecha). Cartilla del alumno. Volumen 2, capítulo III, sección 4.



Enlaces:

Programa Saber más Ser más. (Sin fecha). Medios de pago. Recuperado el 21 de febrero de 2021 de:

<https://sabermas.com/medios-de-pago/>

Programa Saber más Ser más. (Sin fecha). Mitos del dinero en efectivo. Recuperado el 21 de febrero de 2021 de:

<https://sabermas.com/mitos-del-dinero-en-efectivo/>

Finanzas Prácticas (Sin fecha). Aprenda cómo utilizar la tarjeta de débito. Recuperado el 21 de febrero de 2021 de:

<http://www.finanzaspracticas.com.co/finanzaspersonales/bancarios/productos/18.php>

Finanzas Prácticas. (Sin fecha). ¿Cómo controlar su saldo en la tarjeta de crédito? Recuperado el 21 de febrero de 2021 de:

<http://www.finanzaspracticas.com.co/finanzaspersonales/bancarios/productos/19.php>



Taller 6: Costo del descuento

Identificar el costo de oportunidad de tomar una decisión, considerando las alternativas a las cuales se renuncia haciendo operaciones con números racionales.

Nombre: _____ Fecha: _____

¿Qué sabemos de ...?

• **Los descuentos**

- a) ¿Qué son las promociones? ¿Cómo saber con qué promoción me beneficia más?
- b) ¿Recuerdas haber comprado un producto en promoción? ¿Si te dio más beneficio? ¿Cuánto fue el descuento del producto? ¿Cómo calculaste cuanto era el valor que debías pagar?



Capsula informativa



Una promoción en el comercio es una disminución del precio de un bien o un servicio. Es una herramienta utilizada en multitud de estrategias comerciales con el objetivo de incrementar el número de ventas de un determinado producto.

Situación Problema.



Los almacenes éxito realiza la siguiente promoción durante la mega-prima para sus clientes. “Pagando la tercera unidad del mismo producto, recibirás un descuento del 35% en la segunda unidad del mismo producto y un descuento del 25% en la primera unidad del mismo producto.”

Días anteriores el almacén presentaba la siguiente promoción. “Pagando la segunda unidad del mismo producto, recibirás un descuento del 50% en la primera unidad del mismo producto”.

Analiza las dos promociones que se dieron a

conocer al público.

- a) ¿En cuál promoción ahorrarías más? Justifica tu respuesta.
Por ejemplo:
 - ✓ Si una libra de arroz tiene un valor de \$2000 ¿Cuál es el precio si tomo la opción 1? ¿Cuál es el precio si toma la opción 2?
- b) Si la primera promoción cambiara y fuera “llévase 3 y pague 2”, en cual promoción se ahorraría más y ¿por qué? Justifica tu respuesta.



Universidad
Industrial de
Santander

Taller 6: Costo del descuento

Identificar el costo de oportunidad de tomar una decisión, considerando las alternativas a las cuales se renuncia haciendo operaciones con números racionales.



Busca información en...



Documentos:

Finanzas para el Cambio. (Sin fecha). Cartilla del alumno. Volumen 2, capítulo IV, secciones 3 y 4.



Enlaces:

<https://economipedia.com/definiciones/descuento-a-clientes.html>

<https://www.dian.gov.co/impuestos/reformatributaria/aspectosdelareforma/Paginas/iva.aspx>

TALLERES. ACTIVIDAD MATEMÁTICA. JOAQUÍN ALFONSO



Universidad
Industrial de
Santander

Taller 7: ¿Cómo me afecta la inflación?

Comprender el fenómeno de la inflación y sus efectos en el presupuesto de las familias, a partir del contexto de situaciones reales y del análisis de diferentes datos, haciendo operaciones con números racionales.

Nombre: _____ Fecha: _____

¿Qué sabemos de ...?

• La Inflación

- ¿Sabes por qué se da este fenómeno de incrementos en los precios?
¿Conoces cómo se llama el fenómeno del incremento de precios?
- ¿Has escuchado en las noticias el término inflación? ¿Qué noticias has escuchado sobre ella?
- ¿Alguna vez en tu familia han analizado cómo cambian los precios de los productos con el tiempo?
- ¿Cuáles pueden ser las consecuencias de un incremento acelerado de los precios sobre las finanzas de tu familia?



Capsula informativa

Inflación: Es el aumento sostenido y generalizado de los precios de los productos en una economía. La inflación mide la variación en el tiempo de los precios de los bienes y servicios, representados en una canasta familiar. La inflación deteriora el poder de compra del dinero, es decir, hace que disminuya la cantidad de bienes y servicios que se pueden comprar con una determinada cantidad de dinero. Las familias y las empresas enfrentan este incremento de diferentes formas:

- ♣ Reducen su consumo, eliminando o disminuyendo gastos innecesarios.
- ♣ Buscan otras fuentes de ingreso.
- ♣ Invierten los ahorros en productos financieros cuyo rendimiento sea igual o mayor a la variación de la inflación, o invierten su dinero en la compra de algunos bienes.

Situación Problema.

Como se mencionó anteriormente, la Inflación es el aumento generalizado de los precios de los bienes de la economía, es decir, si con \$1.000 pesos hoy se compra un helado y en un mes \$1.000 pesos ya no alcanzan para comprarlo, es porque su precio subió, lo que significa que pudo haber inflación (si no hay otra causa en la subida de precios, como el aumento de la demanda). Por lo tanto, la tasa de inflación refleja el aumento porcentual de los precios en un cierto período.

Cada mes Juanita hace mercado en el mismo supermercado y siempre compra la misma lista de productos, que le cuesta \$ 150.000. Este mes la inflación aumentó un 5%.

- ¿Cuánto dinero exactamente disminuye o aumenta? Justifica tu respuesta.
- Si Juanita tiene que pagar por la lista de productos un total de 155250 ¿Cuánto aumento la inflación durante ese tiempo?





Taller 7: ¿Cómo me afecta la inflación?

Comprender el fenómeno de la inflación y sus efectos en el presupuesto de las familias, a partir del contexto de situaciones reales y del análisis de diferentes datos, haciendo operaciones con números racionales.

Gracias a la elaboración y seguimiento minucioso de su presupuesto, don José, el padre de Felipe, logró mejorar sus hábitos financieros y ahorrar \$25.000.000, los cuales invirtió en un certificado de depósito a término (CDT) a una tasa de interés del 5% anual durante cinco años. Durante esos años, la inflación fue de 5,7% en el primer año, de 4,0% en el segundo año y los siguientes años la inflación permaneció constante, en 3,2%.

- a) ¿Cómo la inflación afecta la inversión de don José? ¿Se protegió don José de los efectos de la inflación con la inversión que hizo?



Taller 7: ¿Cómo me afecta la inflación?

Comprender el fenómeno de la inflación y sus efectos en el presupuesto de las familias, a partir del contexto de situaciones reales y del análisis de diferentes datos, haciendo operaciones con números racionales.

 **Busca información en...**

 **Documentos:**

Finanzas para el Cambio. (Sin fecha). Cartilla del alumno. Volumen 1, capítulo I, sección 2. Pp. 17-18.

 **Enlaces:**

Efectos de la inflación. (Sin fecha). Zona Económica. Recuperado el 9 de septiembre de 2020 de:
<http://www.zonaeconomica.com/efectos-de-la-inflacion>
 Comisión Europea. Asuntos Económicos y Financieros. (2015). Las consecuencias de la inflación. Recuperado de:



Taller 8: Globalización

Analizar algunos efectos del fenómeno de la globalización, elaborará conclusiones sobre la forma como estos se reflejan en su contexto próximo y planteará un problema de investigación.

Nombre: _____ Fecha: _____

¿Qué sabemos de ...?

• **La Globalización**

- a) ¿Por qué ahora es más fácil encontrar en el mercado productos provenientes de otros países que hace parte de la canasta familiar, como la leche en polvo o cereales?
- b) ¿Qué productos importados consumían en sus casas hace quince años?
- c) ¿De qué manera la globalización beneficia o afecta tu vida o la de tus familiares?



Capsula informativa

La Globalización es un proceso histórico, resultado de la innovación humana y el progreso de la tecnología. Describir la creciente integración de las economías de todo el mundo, especialmente mediante el incremento del comercio y los flujos financieros entre los países. También explica el desplazamiento de las personas entre Estados (mano de obra) y la transferencia de conocimientos (tecnología). La globalización ha implicado importantes cambios en aspectos culturales, políticos y ambientales.



Situación Problema.

“Colombia: del cuchuco a la hamburguesa y del tren a la moto”

TALLERES MATEMÁTICAS

CA. JOAQUÍN



Taller 8: Globalización

Analizar algunos efectos del fenómeno de la globalización, elaborará conclusiones sobre la forma como estos se reflejan en su contexto próximo y planteará un problema de investigación.

[...] En los últimos 57 años el consumo de los colombianos ha cambiado de manera radical. En este tiempo, el cuchuco de cebada, plato típico de la cocina criolla, fue desplazado por la hamburguesa, mientras las frutas en conserva ganan terreno. No es todo: el telegrama y los pltones de aluminio se mandaron a recoger, y los celulares y las motos son los objetos que hoy tienen más demanda.

Teniendo como base el índice de precios al consumidor (IPC) del DANE, es posible hacerse a una idea sobre en qué invertía el dinero el colombiano de ayer y cómo lo hace el de hoy. Hace 57 años, en la canasta de bienes y servicios no podían faltar, además del cuchuco, los carbones mineral y vegetal, las velas, el petróleo, el telegrama y las telas. También había que reservar dinero para transportarse en ferrocarril y pagar la caja de previsión sindical.

En la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS 2010, que se elabora cada cinco años), se encontraron interesantes comportamientos de la sociedad colombiana que explican por qué cambió el consumo de los hogares, que ahora destinan parte de sus ingresos, por ejemplo, en gastos de cafetería, imágenes diagnósticas, anticonceptivos y electrodomésticos.



Más motos

En cuanto a bienes de consumo duradero, uno de los datos que llamaron la atención de los investigadores de la ENDS fue el aumento del uso de la moto en los últimos cinco años. Mientras en la encuesta divulgada en el año 2005 el 8% de los hogares tenía una, en la actualidad el índice es del 18%, es decir, más del doble.

“En el área rural, por ejemplo, el 16% de los hogares tiene una moto. Es un nivel alto”, asegura Gabriel Ojeda, gerente de Evaluación e Investigación de Profamilia y director de la ENDS 2010.

[...] Tener una motocicleta resulta económico y práctico para un hogar, sobre todo, en las zonas rurales alejadas y con problemas de transporte. La facilidad para adquirir las y el aumento de la oferta de estas influyeron en el aumento de este indicador.

Aumentan los electrodomésticos

En cuanto a los electrodomésticos, la encuesta 2010 reitera que hoy son elementos indispensables en las casas. El 91% de las familias tiene radio; el 75,7% nevera, y el 91,2% televisor, comparado con el 71, el 67,8 y el 85%, respectivamente, para el año 2005.



Todo lo contrario, ocurrió con el teléfono fijo, aparato que parece ya no ser tan importante para los colombianos. Mientras en el 2005 el 55% de los hogares tenía uno, el indicador bajó al 40%. “El uso del teléfono celular dio un gran paso. El 90% de los hogares tiene uno, tanto en las zonas urbanas como en las rurales, especialmente en aquellas que son muy dispersas”, agrega el investigador.

El carro sigue en aumento, aunque no más que las motos: el 12,2% de los hogares goza de uno (en el año 2005 era el 10%). En cuanto a medios de transporte, la bicicleta lleva la delantera: el 33,3% de las familias colombianas, es decir, una de cada tres, ha adquirido una.

¿Y la alimentación?

Es un hecho que la comida rápida gana terreno desde hace algunos años en los hábitos alimenticios de los colombianos. Que la mujer esté más horas por fuera del hogar influye en que este tipo de alimentación sea más consumida, por su facilidad para preparar.



Taller 8: Globalización

Analizar algunos efectos del fenómeno de la globalización, elaborará conclusiones sobre la forma como estos se reflejan en su contexto próximo y planteará un problema de investigación.

Sin embargo, hay un leve incremento en el consumo de frutas y verduras, aunque no el deseado, en particular, en los niños. “No habrá tanta desnutrición, pero habrá mucha malnutrición, y eso se refleja en los índices de obesidad de los menores de 5 años”, explica el experto de Profamilia [...]

Este artículo muestra cómo la globalización les ha permitido a muchos colombianos tener acceso a una gran variedad de servicios, mercancías y múltiples posibilidades ofrecidas por otros países. Y cómo estas opciones implican una transformación de los procesos económicos, culturales, tecnológicos y sociales.

a) ¿Cuáles son los efectos de la globalización en la vida económica y cultural de las personas y de un país?

Sugerencia: Toma un producto que sea esencial en tu hogar y describe como lo afecta la globalización, toma en cuenta diferentes dimensiones como:

- ✓ Producción.
- ✓ Valor de venta (Como ha cambiado su precio y si crees que cambiaría intentar predecir su cambio).
- ✓ Inflación.
- ✓ Impuestos (¿Tiene impuesto al valor agregado? Y si llega a ser excluido o agregado a la lista de productos con I.V.A. ¿Cómo te afectaría?).



Nombre: _____ Fecha: _____

Pautas para la elaboración del proyecto final.

Con base a lo trabajado durante los talleres seleccione una de las siguientes preguntas y de una respuesta tomando en cuenta las recomendaciones propuestas.



¿Cómo la distribución de la riqueza y las crisis económicas influyen en el crecimiento y desarrollo presente y futuro de mi entorno?

¿De qué manera se refleja en mi entorno el impacto de las políticas económicas relacionadas con la inflación y la variación de los bienes y servicios?



¿Cómo se puede contribuir a los hábitos financieros responsables que favorezcan el bienestar personal y familiar?



Algunas recomendaciones para tomar en cuenta.

- ❖ Para resolver la pregunta, se sugiere que los estudiantes formen grupos de tres.
- ❖ Posterior a la conformación de los grupos, los estudiantes usaran juego de rol de tal forma que se identifiquen con alguno de los siguientes roles y contesten la pregunta problematizadora desde esa perspectiva:
 - ✓ Productores de leche
 - ✓ Estudiante
 - ✓ Microempresario
 - ✓ Agricultor



Taller 9: Proyecto final

- ✓ Empresario de azúcar
- ✓ Familia
- ✓ Empresario extranjero
- ❖ Posterior se debe realizar una lectura para contribuir en los debates de los diferentes grupos, en los que los estudiantes se preguntarán por las diferentes estrategias económicas y financieras implementadas por diferentes países durante o antes de la pandemia y como las estigias que se han implementado han afectado en tu comunidad.
- ❖ Cada grupo contestará la pregunta problematizadora desde su rol, y explicará cómo el implementar estrategias económicas y financieras puede representar ventajas o desventajas para el desarrollo de tu comunidad y el país.
- ❖ Cada grupo elaborará una estrategia económica y financiera que permita un mejor manejo de los recursos de tu comunidad, para esto debes tener presente los siguientes elementos:
 - ✓ Primero: Plantear un objetivo concreto y alcanzable.
 - ✓ Segundo: Determinar los fondos o elementos necesarios,
 - ✓ Tercero: Estructurar las acciones que sean oportunidades y fortalezas
 - ✓ Cuarto: Determina las posibles acciones o elementos que sean un riesgo financiero.
 - ✓ Quinto: Diseñar procedimientos para la aplicación de las acciones.
 - ✓ Sexto: Establecer sistemas de control que me permita evaluar el proceso de con base a las acciones implementadas.
 - ✓ Séptimo: Verificar los resultados obtenidos.

Algunos aspectos para tomar en cuenta.

Se invitará al docente encargado y administrativos a la socialización de los trabajos desarrollados, el tiempo estimado para la Socialización será de 3 minutos, la presentación que se va a socializar debe contener:

- ✓ Presentación del objetivo de la estrategia económica y financiera.
- ✓ Descripción y proceso de aplicación de las acciones previstas en la estrategia económica y financiera.
- ✓ Presentar los resultados alcanzados con las acciones.
- ✓ Conclusiones: ¿De qué forma afectó la estrategia económica y financiera a tu comunidad? ¿Qué acciones dieron mayor resultado en tu comunidad? ¿Por qué?



Busca información en...



Documentos:

Finanzas para el Cambio. (Sin fecha). Cartilla del alumno. Volumen 2, capítulo III, sección 4.



Enlaces:

Programa Saber más Ser más. (Sin fecha). Medios de pago. Recuperado el 21 de febrero de 2021 de:

<https://sabermassermas.com/medios-de-pago/>

Programa Saber más Ser más. (Sin fecha). Mitos del dinero en efectivo. Recuperado el 21 de febrero de 2021 de:

<https://sabermassermas.com/mitos-del-dinero-en-efectivo/>

Finanzas Prácticas (Sin fecha). Aprenda cómo utilizar la tarjeta de débito. Recuperado el 21 de febrero de 2021 de:

<http://www.finanzaspracticas.com.co/finanzaspersonales/bancarios/productos/18.php>

Finanzas Prácticas. (Sin fecha). ¿Cómo controlar su saldo en la tarjeta de crédito? Recuperado el 21 de febrero de 2021 de:

<http://www.finanzaspracticas.com.co/finanzaspersonales/bancarios/productos/19.php>

